This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

HARVARD UNIVERSITY

GEOLOGICAL SCIENCES
LIBRARY

Harvard College library

April 2, 1907

Transferred to
CABOT SCIENCE LIBRARY
June 2005

APR 2 1907

29,058

Beiträge zur Stratigraphie und Tektonik des Gerecse-Gebirges.

Inaugural-Dissertation

der

hohen philosophischen Fakultät der Universität zu Breslau

zur

Erlangung der philosophischen Doktorwürde

vorgelegt

und mit ihrer Genehmigung veröffentlicht

von

cand. phil. Hans von Staff

aus Breslau.

Sonnabend, den 21. Juli 1906, Mittags 12 Uhr

in der Aula Leopoldina:

Vortrag:

„Über den Einfluss des Windes auf die Oberflächen von Schnee und Sand"

und

Promotion.

Breslau
Buchdruckerei H. Fleischmann
3ᵐ 1906.

QE
.H8
S 73
1906

HARVARD COLLEGE LIBRARY
NOV 23 1906
CAMBRIDGE, MASS.
From the University

Transferred to
Museum of Comp. Zool.

Gedruckt mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Kgl. Universität zu Breslau.

Referent: Professor Dr. **Frech.**

GEOLOGICAL SCIENCES
LIBRARY
JUL 14 1986
HARVARD UNIVERSITY

(Die Arbeit erscheint unter gleichem Titel im August 1906 in den Mitteilungen aus dem Jahrbuch der Kgl. Ungarischen Geologischen Anstalt.)

VORWORT.

Auf eine gütige Empfehlung von Herrn Professor FRECH hin bot mir im Juli 1904 Herr Professor L. v. LÓCZY in Budapest an, mich an den unter seiner Leitung stehenden wissenschaftlichen Untersuchungen den Umgegend des Balatonsees durch eine genauere Erforschung der geologischen Verhältnisse des Gerecsegebirges zu beteiligen. Nach einem mehrwöchentlichen Aufenthalte in Budapest, den ich zum Studium der Sammlung der kgl. ungar. Geologischen Anstalt und der Sprache verwendete, wurden mein Freund H. TAEGER und ich von Herrn Professor von LÓCZY auf seinen Besitz am Balatonsee eingeladen, wo wir unter seiner liebenswürdigen Führung durch mehrtägige Wanderungen nach Möglichkeit in die Stratigraphie des ungarischen Mittelgebirges eingeführt wurden. Herr H. TAEGER übernahm das Vértesgebirge, ich das nordöstlich gelegene Gerecsegebirge zur Untersuchung. Dank des überaus gütigen Empfehlungsschreibens, durch das Herr v. LÓCZY mir die Durchführung meiner Arbeit zu erleichtern suchte, fand ich bei der gräfl. ESTERHÁZYschen, sowie der fürstprimasialischen Forstverwaltung in Tata und Esztergom ein weitgehendes Entgegenkommen, für das ich auch hier meinen verbindlichsten Dank aussprechen möchte.

Einem Rate von Herrn v. LÓCZY folgend, nahm ich als Grenzen meines Gebietes: die Eisenbahnstrecke von Tata bis Felsőgalla als westlichen, die Aufnahmearbeiten M. v. HANTKENS im Esztergomer Revier als östlichen und K. HOFMANNS längs der Donau sich hinziehende Aufnahme als nördlichen Abschluß. Mein Arbeitsfeld war gelegentlich der Vorarbeiten zur Herstellung der großen geologischen Karte der Österreich-Ungarischen Monarchie in einigen Hauptzügen bekannt geworden. Aber die Erläuterungen zu dieser Karte durch R. v. HAUER[1] gehen wenig ins Einzelne und entfalten ebenso wie die Arbeiten WINKLERS,[2]

[1] Jahrb. d. k. k. R. A. XX. (1870).

[2] Földtani Közlöny XIII. (1883, der Bericht selbst datiert von 1870! Vgl. l. c. S. 337.)

HOFMANNS,[1] HANTKENS,[2] welche aus Beobachtungen während der Aufnahme der ungarischen geologischen Spezialkarte zu 1 : 140000[3] entstanden sind, trotz ihres großen Wertes in manchen Beziehungen Anschauungen, die von den heutigen abweichen. Auch die «Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony»[4] behandelnde Arbeit von J. BÖCKH ist trotz ihrer für die damalige Zeit sehr großen Bedeutung in einzelnen Teilen durch zahlreiche Einzelbeobachtungen überholt worden. Eine zusammenfassende neuere Arbeit über die geologischen Verhältnisse der ungarischen Mittelgebirge steht noch aus. Daraus erklärt sich die Tatsache, daß in den meisten Lehr- und Handbüchern der Geologie über die ungarischen Mittelgebirge garnichts oder auch wohl nichts Zutreffendes gesagt ist. Eine Ausnahme macht die soeben erschienene Arbeit G. v. ARTHABERS über die Trias des Mediterrangebietes,[5] die sich für das ungarische Mittelgebirge z. T. auf ungedruckte Mitteilungen von Herrn v. LÓCZY stützt.[6] Diese Lage der Dinge macht eine ausführlichere Darstellung dieses bisher so vernachlässigten Teiles von Europa wünschenswert.

Über die Tektonik sprach Dr. K. HOFMANN in den Mitteilungen aus dem Jahrbuche d. kgl. ung. Geologischen Anstalt Bd. III.: Die Basalte d. südl. Bakony und gab eine (Tab. XVI) Geognostische Übersichtskarte des Bakonyer Vulkandistriktes.

Die tektonischen Beziehungen der ungarischen Mittelgebirge zu den Ostalpen einerseits, zu den Karpathen andererseits, waren bisher noch wenig geklärt. So spricht z. B. NEUMAYR (Erdgeschichte Bd. I. S. 361, II. S. 507) von einem innigen Zusammenhange des Bakony-Vértes-Gerecse-Pilis-Zuges, den er als einen der rutenförmig auseinandertretenden alpinen Faltenzüge auffaßt. Auch TERMIER und LUGEONS Auffassung erscheint wenig zutreffend. [Vgl. S. 220 (38) dieser Arbeit.] Einen Beitrag zur Entscheidung der Frage, ob das ungarische Mittelgebirge als eine wahre tektonische Fortsetzung, also als integrierender Bestandteil der Alpen, oder nur als ein Gebirgszug mit vorwiegend alpiner Gesteinsausbildung anzusehen ist, soll die vorliegende Arbeit liefern.

Allerdings stößt jeder Versuch auf Schwierigkeiten. Der Geolog

[1] Földtani Közlöny XIV. (1884).

[2] Mitt a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. I. (1872).

[3] Magyarország részletes földtani térképei. Kiadta a m. kir. Földtani Intézet 1 : 144000. F. 7.

[4] Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. II u. III. 1872.

[5] In FRECH «Lethaea mesozoica». Ebenso UHLIG in Bau u. Bild v. Östr. S. 703, 756.

[6] l. c. S. 418.

verliert nur zu oft ganze Reihen von Tagen durch das Fehlen jeglicher Aufschlüsse, das durch zahllose, geringfügige Verwürfe beständig wechselnde Streichen und Fallen, die Armut an Versteinerungen und die Bedeckung großer Flächen mit dichtem Waldbestand. Die oft versagende, durch die photographische Reproduktionsart etwas matte, auch schon ziemlich veraltete Karte 1 : 25000 und der Kompaß sind als Orientierungsmittel im dichten Wald von nur geringem Werte und es erfordert viel Geduld, unter diesen Verhältnissen genauere Daten auf der Karte einzutragen.

Nur den ungewöhnlichen Witterungsverhältnissen des Jahres 1904[1] sowie einem sehr wandergeübten Körper verdanke ich es, daß ich Ende Oktober 1904 meine Kartierung abschließen konnte. Das Bestimmen des reichen Cephalopodenmaterials vom Gerecse- und Piszniczeberge, das ich in zehntägigem Aufenthalte auf dem Gerecsegipfel aufsammelte, wurde mir zwar durch zahlreiche Gipsabgüsse der von Dr. PRINZ aus Csernye (Bakony) bestimmten Fauna erleichtert. Leider aber war es mir nicht möglich, trotz der gütigen Fürsprache der Herren Professor FRECH und v. LÓCZY aus der Budapester Universitätssammlung[2] Vergleichsstücke zu erhalten. Eine vorläufige Mitteilung einiger Ergebnisse findet sich im Centralbl. f. M. G. P. 1905, S. 391—397.

[1] Bis in den Oktober hinein fiel seit dem Frühsommer kein Regen.

[2] Wo, wie ich bei einem Besuch der Sammlung feststellen konnte, Cephalopoden vom Gerecse unter dem Fundortnamen «Piszke» (Vgl. auch Földtani Közlöny 1905, Dezemberheft) vorhanden sind. Der Wohnort des Sammlers, eines Herrn v. SZIKLAY, der dieselben geschenkt hat, dient zur Bezeichnung der Stücke.

I. Stratigraphie.

1. Allgemeine Übersicht der Schichtenfolge des ungarischen Mittelgebirges bis zur Kreide.

So verschieden die einzelnen Gebirgsgruppen des ungarischen Mittelgebirges in geologischer und orographischer Beziehung sind, so ist doch zu einem Verständnis eines einzelnen Gliedes dieser Gebirgsreihe ein Eingehen auf die stratigraphischen Verhältnisse des gesamten Höhenzuges unbedingt erforderlich. In der Reihenfolge des geologischen Alters zähle ich deshalb auch Formationsglieder auf, die ich im Gerecsegebirge selbst nicht gefunden habe, die jedoch aus anderen Teilen der ungarischen Mittelgebirge bekannt sind. Namentlich muß der von M. v. HANTKEN als «südwestliches mittelungarisches Gebirge» bezeichnete S- und W-lich von der Donau liegende Gebirgsteil (zwischen Keszthely am Balaton und Esztergom, Vácz und Budapest) zum Vergleich herangezogen werden.

(Archaikum[1] *und Karbon.)* Als älteste Bildung sieht R. v. HAUER den Granitstock des Meleghegy NO-lich vom Balatonsee bei Székesfehérvár an. Nach den wenigen vorliegenden Angaben haben die Schichten etwa nachstehende Reihenfolge: Als Liegendstes erwähnt v. JOKÉLY einen Phyllit, der dem Fleckschiefer[2] Nordböhmens ähnlich ist. Darüber liegen feste Quarzite und Quarzitkonglomerate in Verbindung mit Graniten, die von ZIRKEL z. T. als Granitit bezeichnet wurden und Bruchstücke der Phyllite eingeschlossen enthalten. In der SW-lichen Verlängerung der Hauptachse des Meleghegy liegt der Sárhegy. Kristallinischer Kalk, häufig auch schieferige und dichte oder halbkristallinische Varietäten setzen seine Oberfläche zusammen. R. v. HAUER vergleicht diese Kalke mit dem Unterkarbon (Kohlenkalk) der Karpathen. Lagerungs-

[1] Die nicht im Gerecsegebirge vorkommenden Formationen sind in dieser Aufzählung in Klammern gesetzt.

[2] Die Richtigkeit der JOKÉLYschen Vergleichung vorausgesetzt, scheint dieses Vorkommen auf Kontaktwirkung hinzudeuten.

verhältnisse, petrographische Beschaffenheit, das Vorkommen von Sphærosiderit und Brauneisenstein, auch der Umstand, daß an der Südseite des nach NW fallenden Schichtenkomplexes sich einzelne Stücke von Quarzkonglomerat finden, veranlassen ihn zu dieser Altersbestimmung.

Nordöstlich von der Donau ist Karbon im Bükkgebirge durch Tonschiefer, Sandsteine, Konglomerate mit eingelagerten dunklen Kalksteinen und Hornsteinen vertreten.[1] Am NO-Rande der Mátra, zwischen Recsk und Sirok, treten ebenfalls karbonische Gesteine zutage. Nachdem ein unterkarbonisches Alter der Vorkommen von Dobsina und Kornyaréva von FRECH[2] nachgewiesen ist, liegt es nahe, für diese versteinerungsleeren Funde ebenfalls zunächst an die Unterabteilung zu denken.

(Dias.) Zur Dyas gehören wahrscheinlich die Quarzite und Quarzitkonglomerate des Meleghegy. Der feste Quarzsandstein und die Konglomerate des südlichen Bakony am Balatonseeufer sind sicher dem Rotliegenden zuzurechnen. R. v. HAUER vergleicht die liegenden Konglomerate mit dem Verrucano (Grödener Konglomerate), den hangenden festen Sandstein mit den Grödener Sandsteinschichten.

(Trias.) Die Trias ist im Bakony vollständig entwickelt.[3] Über den Werfener Schiefern (am Nordufer des Balatonsees) lagern sich im Bakony Äquivalente der Guttensteiner Kalke in Form von Kalksteinen, Dolomiten und Rauchwacken, die mit Plattenkalken vom Alter des obersten Rhät schließen. Brachiopoden- und cephalopodenführende Schichten werden mit Recoaro und Reiflinger Kalke verglichen. Darüber liegen hornstein- und cephalopodenführende Buchensteinschichten. Über den Wengener und unter den Raibler Schichten sind Cassianer Schichten angedeutet. Auf die mächtige Vertretung der Raibler Schichten folgen Dolomite. Im Gegensatze zu dem fossilreichen Dachsteindolomit des Bakony ist der des Vértes mit Recht als Hauptdolomit zu bezeichnen, da er fast fossilleer und undeutlich geschichtet ist.

Im NO-Teil des ungarischen Mittelgebirges ist Trias nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden. Jedenfalls aber sind die den Karbonschichten des Bükkgebirges aufgelagerten Kalke, die leider nicht fossilführend zu sein scheinen, Äquivalente der Trias und des Jura.

Die Trias entspricht, wie z. T. schon bekannt war, zum Teil von FRECH[4] hervorgehoben wurde, in sämtlichen Stufen der südalpinen

[1] J. BÖCKH, Geolog. Verh. d. Bükkgeb. (Jahrb. d. k. k. geolog. R. A. XVII, S. 223)

[2] Földtani Közlöny 1906.

[3] Vgl. die Tabelle auf S. 430/31, in G. v. ARTHABER, Die alpine Trias des Mediterrangebietes (in FRECH Lethaea mesozoica).

[4] Genaueres bei FRECH (Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees). Nachträge zu den Zweischalern u. Brachiopoden.

Entwickelung.[1] Nur in der karnischen Stufe erinnert das Vorkommen von Hallstädter Ammoniten, sowie von Vertretern der niederösterreichischen Schiefer mit *Carnites floridus* an die Nordalpen. Mit dieser Ausbildung der Trias steht die des Jura im Einklang, die, wie PRINZ[2] bereits hervorgehoben hat, durchaus südalpinen Charakter trägt.

Jura. Vom Bakony beschreibt HAUER folgende Reihenfolge:

Im Liegendsten sind Thalassitenkalke (Cardinienschichten) vorhanden. Darüber liegen Arietenkalke. Dem mittleren bis oberen Lias entsprechen Hierlatz- und Adnether Schichten. Noch jünger sind die von v. HAUER erwähnten Posidonomyenschichten. Unterer Lias ist im Umkreise des Gerecsegebirges, aber nicht in seinem Inneren vorhanden. Bei Tata liegen Crinoidenkalke des Unterlias, bei Bajóth am Öregkő sah v. HAUER einen «Arietammoniten» und Terebrateln. Auch von Dorog am Steinfelsen werden u. a. «*Amm. tardecrescens* HAU., *Amm.* cf. *multicostatus* HAU. und *Terebratula mutabilis*» erwähnt. Der dichte, weiße, fleischfarbene und rote Kalkstein des Unterlias ist ziemlich unregelmäßig gelagert, daher trotz seiner bedeutenden Härte und Politurfähigkeit technisch nicht gut verwendbar.[3] Im Bakony enthält der mittlere Lias bereits viel Ton und geht ohne scharfe Faziesgrenze in den oberen Lias über, der im Bakony (Csernye) sowie im Gerecsegebiet überaus fossilreich vorliegt. Bei Vácz werden graue Kalke und kieselige Schiefer von HAUER als liassisch angesehen. Bei Pécs ist dagegen der Lias in kohleführender Fazies ausgebildet.

Oberer Lias und unterer Dogger sind im Gerecsegebirge in mächtiger Entwickelung vorhanden. Von den 8 getrennten, mir bekannt gewordenen Vorkommen sind die Steinbrüche des Bányahegy bei Tardos, des Gerecse, des S- und N-Pisznicze und Törökbükk die wichtigsten. Die Faziesausbildung ist fast die gleiche bei Lias und Dogger und ent-

[1] Über die südalpine Entwickelung vgl. C. DIENER, Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgeb. S. 504.

[2] GY. PRINZ, Die Fauna der älteren Jurabildungen im nordöstlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Anst. XV, S. 15—20.)

[3] Eine unter- bis mittelliassische Fauna führt aus rot und weiß gefleckten Crinoidenkalke des Pilisgebirges FR. SCHAFARZIK (Földtani Közlöny XIV, S. 421, 422) an. Eine ähnliche Fauna hat HOFMANN (l. c. S. 328—332) in dem nördlichen Vorlande des Gerecsegebirges gefunden. Abgesehen von dem Charakter der Fauna (nähere Besprechung S. 196 (14) dieser Arbeit) scheint auf ein mittelliassisches Alter auch der Umstand hinzuweisen, daß HOFMANN (l. c. S. 329) eine geringe Diskordanz gegen den Dachsteinkalk beobachtet hat, während bei Tata der unzweifelhafte Unterlias unmerklich in die Obertrias übergeht. — R. v. HAUER (Jahrb. d. k. k. R. A. XX, S. 474) erwähnt ebenfalls eine Diskordanz zwischen jurassischem Marmor und Dachsteinkalk.

spricht in den Grundzügen, aber nicht in den Einzelheiten der von Csernye im Bakony, wo Dr. PRINZ eine reiche Fauna beschrieben hat. Der sehr gut geschichtete, dünnbankige, politurfähige, fleischrote, bis tiefweinrote, harte Kalk, «Marmor» genannt, wird in Steinbrüchen ausgebeutet. Ein Teil von Budapest ist aus diesem Marmor erbaut.

Lias ist im allgemeinen in dunklerer, tonreicherer, Dogger in hellerer, kalkreicherer, härterer, in den hangenderen Partien auch hornsteinführender Fazies entwickelt. Tithon kommt im N des Gerecsegebirges am N-Rande des Margithegy, am Paprétárok von Felső-Vadacs puszta u. a. in kleineren Partien vor. Auch im Tithon ist die Färbung des Gesteines rot, zuweilen gelblich. Kalkigere Lagen werden von mächtigen Hornsteinschichten unterbrochen. HOFMANN führt in seiner Fossilliste u. a. folgende Formen auf:

Phylloceras	*mediterraneum* NEUM.
«	*serum* OPP.
«	*ptychostoma* BEN.
«	*ptychoicum* QUEN.
«	*Kochi* OPP.
Lytoceras	*montanum* OPP.
Haploceras	*Staszyczii* ZEUSCHN.
Simoceras	*volanense* OPP.
«	*Malettianus* FONT.
Perisphinctes	cfr. *colubrinus* REIN.
«	*eudichotomus* ZITT.
Aspidoceras	*Rogoznicense* ZEUSCHN.
«	*Herbichi* HOFM. (a. d. Gruppe des *A. liparum*)
Pecten	*Rogoznicensis* ZITT.
Terebratula	*rectangularis* PICT.[1]

Auffallend ist im ungarischen Mittelgebirge das Fehlen jeder Andeutung einer Fauna des oberen Dogger und des unteren Malm. Auch dieser Umstand macht eine Trockenlegung dieses Gebietes in den genannten Zeiten immerhin wahrscheinlich. Eine allgemeine Transgression dürfte hier erst wieder etwa im (oberen ?) Kimmeridge erfolgt sein.[2] Ob

[1] Aus entsprechenden Schichten des Bakony werden auch noch *Aptychus* und *Pygope diphya* neben *Phyll. ptychoicum* erwähnt. Vgl. LAPPARENT, l. c. 1906, pag. 1279.

[2] Aus dem Komitat Bihar hat TH. v. SZONTAGH (Jahresber. d. kgl. ungar. Geol. Anst. f. 1903) eine ziemlich vollständige Reihe jurassischer Sedimente beschrieben. Schon der Lias ist in kalkig-mergeliger Fazies vorhanden. Im oberen Dogger (Macrocephalushorizont) treten bereits glaukonitische Bildungen auf.

die Zone des *Aspidoceras acanthicum* selbst schon überall vertreten ist, ist wohl noch nicht mit Gewißheit zu entscheiden.[1] Dagegen scheint die oben angeführte Fauna sicher den Äquivalenten der Diphyakalke und Stramberger Schichten anzugehören. Der ganz allmähliche Übergang in die untere Kreide, der anderenorts diese Schichten kennzeichnet, ist nur in der Fauna nachzuweisen. Im Gerecsegebiet wenigstens tritt nämlich etwa an der Grenze zwischen Malm und Kreide, vielleicht schon am Schluß des Untertithon, ein Fazieswechsel ein, der die hellroten, crinoidenreichen Tithonkalke durch sandige glaukonitreiche, grünlichbraune Mergel der Valendisstufe ersetzt. Es scheint demnach, daß die hebenden Tendenzen, die im Norden (Norddeutschland, England) die Fazies des Purbeck veranlaßten, sich in geringerem Maße auch im Gerecse[2] fühlbar machten. HANTKEN[3] erwähnt daher auch eine deutliche Diskordanz zwischen dem Mergel und den «jurassischen Hornsteinen». Aus dem Pilisgebirge erwähnt FR. SCHAFARZIK[4] ebenfalls jurassische Schichten, die er dem Tithon zurechnen möchte. Schlecht erhaltene Reste von *Phylloceren* und *Perisphincten* in den durch Erosion stark mitgenommenen roten Marmorschichten, die reichlich gutgeschichtete Feuersteinlagen führen, sind die einzigen Fossilien, die er gefunden hat. Diese Schichten würden also dem Untertithon des Gerecsegebietes entsprechen.

Zuckerkörnige, stellenweise dolomitische Kalke des Malm scheinen diceraasartige Rudisten in den obersten hellgrauen Lagen zu enthalten. H. VETTERS (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVII. S. 226) führt aus Niederfellabrunn glaukonitische, graue, sandige Mergelkalke des Tithon an, deren petrographischer Charakter zu den anderen karpathischen Tithonklippen im Gegensatz steht. Von Interesse ist vielleicht auch die Tatsache, daß J. v. MATYASOVSKY (Földtani Közlöny XIV, S. 346) im Köröstal bei Rév Schichten, die H. WOLF als Caprotinenkalk ansah, den Diceratenschichten zurechnete. Vgl. UHLIG, l. c. S. 688.

[1] LAPPARENT, Tr. d. Géol. 1906, pag. 1239 u. 1245 scheint in seinen Kartenskizzen die Ansicht zu vertreten, daß die Überflutung NO-Ungarns, die im Kimmeridge auf der Kartenskizze eingetragen ist, im «Sequanien» erfolgt sei. Bis jetzt scheint im ungarischen Mittelgebirge das Unter-Kimmeridgien als ältestes Glied der nun bis zur mittleren Kreide sich fortsetzenden marinen Schichtenreihe festgestellt zu sein u. zwar mit Tiefseefazies. Der Beginn der Transgression wäre im Malm γ oder δ zu suchen.

[2] Die mergelig-glaukonitische Fazies, die in anderen, verwandten Gebieten schon früher, z. B. im Lias auftritt, ist im Gerecsegebiet erst im Obertithon nachweisbar. Ebenso in Niederfellabrunn. Vgl. A. v. KRAFFT in Verh. d. k. k. R. A. 1897, p. 193.

[3] l. c. S. 58.

[4] Földtani Közlöny XIV. S. 423.

Kreide und Tertiär. Über die Kreide- und Tertiärablagerungen des ungarischen Mittelgebirges liegen zwar zahlreiche wertvolle Einzeldarstellungen, aber keine neueren Zusammenfassungen vor. Außerdem scheint die sehr schwierige Gliederung von Kreide und Tertiär so eng mit den Vorkommen des Gerecse- und Vértes-Gebietes verknüpft zu sein, daß eine allgemeine Besprechung der mittelungarischen Verhältnisse sich wohl am besten an die spezielle Behandlung der Schichtenfolge dieser beiden Gebirgsteile anschließt.

2. Spezielle Übersicht des Gerecsegebirges.

Nach dieser allgemeinen kurzen Übersicht der stratigraphischen Verhältnisse des ungarischen Mittelgebirges sollen nun die einzelnen Vorkommen des Gerecsegebirges eingehender besprochen werden.

Rhät. Das älteste Gestein des Gerecsegebirges ist rhätischer Kalkstein oder oberer Dachsteinkalk. Als liegenderer Dachsteindolomit ist der südlich gelegene Bergzug anzusehen, der aus dem Nagy-Keselykő nördlich von Felsőgalla, dem schroff nach W abfallenden, auf der Karte ungenannten 309 m erreichenden Berge südlich vom Peskőhegy, dem Tornyóhegy bei der Puszta Tornyó und vor allem dem Nagy-Baglyas und Nagy-Somlyóvár südlich von Tarján besteht. Alle diese Berge haben einen überaus steilen Absturz nach SW, der wohl auf Brüche zurückzuführen ist.[1] Der obere Dachsteinkalk im Gerecse ist ein fast stets weißlicher, nur wenig rötlichgrau oder rauchgrau getönter, sehr fester Stein, von splitterigem, oft sogar geradezu muscheligem Bruche. Er ist so gut wie fossilleer. In mehrmonatlichem Aufenthalt gelang es mir nicht, einen einzigen bestimmbaren Megalodonten aufzufinden, wie ich sie bei Tata am Kalvarienberge in großer Menge sah. Eine Mitteilung, daß auf der Höhe des Reimberges bei dem Petrusbilde ein «Lebzeltenstein» befinde, der erfüllt sei mit Lebzelterherzen, konnte ich leider nicht mehr nachprüfen. Gemeint waren wohl die herzförmigen Durchschnitte von Megalodonten. Ebenso scheinen sich am Tekehegy südwestlich von Alsó-Vadacs puszta, Megalodonten zu finden. Angesichts der Größe der Durchschnitte liegt die Annahme nahe, daß Arten der obersten Trias vorliegen, was mit der hohen orographischen und stratigraphischen Lage gut übereinstimmt.

[1] Eine scharfe Grenze zwischen Dachsteinkalk und Dachsteindolomit wird sich kaum ziehen lassen. Am zweckmäßigsten ist es wohl, die Dachsteinsedimente zusammenzufassen und ihnen den tieferen Hauptdolomit entgegenzustellen (Über die Trias des Vértesgebirges vgl. S. 189 (7) dieser Arbeit).

Es kommen also wohl nur die bereits bei Tata durch Prof. v. Lóczy gefundenen, von Frech [1] bestimmten Arten in Frage. Einmal fand ich einen fast völlig verwitterten Abdruck, der auf eine Brachiopodenart [2] zu deuten schien.

In den tiefer liegenden Dolomiten tritt in 2 Horizonten nicht selten ein von R. v. Hauer als *Megalodus triqueter* bezeichneter Zweischaler auf. Der Name deutet auf typischen Hauptdolomit hin, dessen Fauna von Hörnes und Frech aus dem Bakony beschrieben worden ist.

Die weißliche Farbe schien mir namentlich im N des W-Flügels, die rauchgraue am Gerecsegebirge selbst, die rötlichgraue im Süden des W-Flügels aufzutreten. Doch ändert sich die Gesteinsfarbe oft auf wenige Meter Entfernung. Im Bereiche tektonischer Störungen färbt sich der Kalk oft fleisch- bis rostrot. Zurückzuführen ist diese Erscheinung wohl auf die Oxydation des Eisengehaltes durch die bei Rutschungen u. s. w. erzeugte hohe Temperatur. Um ein Beispiel zu nennen, ist in einem kleinen, an der Waldgrenze gelegenen Steinbruch, ein paar 100 m nördlich vom Szelimloche, sehr deutlich der Zusammenhang der Färbung mit einer kleinen Verwerfung zu beobachten.

In den Herrn v. Nedeczky in Piszke gehörigen Steinbrüchen an der NW-Seite des Piszniczeberges sind in den oberen Lagen des hier ganz besonders schönen und technisch verwendbaren «Brennkalkes» wenige Dezimeter mächtige Zwischenlagen eines braunschwärzlichen, sehr harten Steines eingelagert, die beim Zerschlagen einen deutlichen bituminösen Geruch geben. Nach dem ganzen Bau des Piszniczе ist dieser bituminöse Stein als oberstes Rhät anzusehen. Man könnte also an die Seefelderschichten in N-Tirol denken, wo dieselbe Fazies im tieferen Hauptdolomit vorkommt. Auch am Pilisberge sollen derartige bituminöse Kalke sich finden.[3] In den eben genannten, von zahlreichen Verwerfungen durchzogenen, nach Angabe des Besitzers, wie des Steinbruchmeisters völlig fossilleeren Kalkbrüchen fanden sich eigenartige stalaktitenähnliche Gebilde von einem Durchmesser von einigen cm, die von den Arbeitern als «Knochen» bezeichnet werden. Sie bestehen

[1] Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus der Bakonyer Trias (Res. d. wiss. Erforsch. d. Balatonsees. Budapest, 1904.) p. 121 u. Fig. 136, p. 126 u. Fig. 140.

[2] Am Osthang der Tardosi Gorba sind undeutliche Spuren von Brachiopoden vorhanden. (Vgl. Winkler, l. c. S. 338).

[3] F. Schafarzik (l. c.) führt aus der Trias zwei bituminöse Horizonte an. Der untere (S. 412, 413) wird von einem «mehrere 100 Fuß mächtigen Dolomitkomplex» und dieser wieder (421 u. 413) oben am Fehérkő von bituminösem Kalke überlagert. Mit diesem oberen Horizonte des Pilisgebirges wäre das Vorkommen von Gerecse zu vergleichen.

aus Kieselsäure, die in wundervoll regelmäßiger, nahezu konzentrischer Anordnung sich als Absatz heißer, in Bruchspalten zirkulierender Wasser zu erkennen gibt. Bei Lábatlan fand ich Bruchstücke von hellgrauem Kalke, der kleine Pyritkörnchen enthielt. Anstehend habe ich Erzvorkommen nicht aufgefunden. Nur in alttertiären Kalken sah ich bei Felsőgalla an Kluftflächen Pyritkörnchen in ganz unbedeutender Menge.

Der Kalkstein ist naturgemäß sehr trocken. Die flache Lagerung gestattet auf den Plateaus die Ansammlung einer dicken Lage von Verwitterungsschutt und von humosem Boden und damit einen sehr reichlichen Baumwuchs. Wo sich diese Lage infolge der Steilheit der Hänge nicht bilden oder erhalten konnte, ist der Baumwuchs zwar immer noch sehr stark, aber schon im Spätsommer verfärbt sich das Laub an den Hängen rot und gelb, während auf den Höhen und in den Tälern das tiefe Grün der Eichenwaldungen sich bis lange in den Herbst hinein hält.

Der Dachsteinkalk neigt hier wie in den Alpen zur Höhlenbildung. Im Gerecsegebiete sind vor allem 3 größere Höhlen zu erwähnen. Die bekannteste ist das Szelimloch, hoch oben in der Steilwand des Steinberges, gegenüber der Eisenbahnstation Bánhida in etwa 300 m Höhe. Die zweite Höhle befindet sich in der Südwand des Nagy-Pisznicze, die dritte aber liegt nördlich vom Tüzkőhegy in den Süßwasser- oder Quellkalken des Berzsekhegy.

Lias. Während der rhätische Kalk das Gerippe des gesamten Gerecsegebirges bildet, ist der Jura trotz seiner paläontologischen Bedeutung nur in räumlich wenig ausgedehnten Vorkommen vorhanden. Nur an wenigen Stellen ist eine Auflagerung auf den Rhätkalk zu beobachten, wie z. B. am Pisznicze. An allen diesen Stellen jedoch erscheint die Auflagerung als eine konkordante. Die starke Durchsetzung mit Brüchen erschwert jedoch die genaue Feststellung. Ältere Angaben, die Konkordanz sei nur eine scheinbare, stützen sich vielleicht auf günstigere Aufschlüsse des jährlich sein Bild verändernden Steinbruchbetriebes. Die untersten Lagen sind fossilarm, graugelblich, gelb, rötlichgelb und fleischrot und in unregelmäßigen Massen von bald geringerer, bald größerer Ausdehnung gefleckt. Diese Fleckenkalke sind für den Steinbruchbetrieb weniger wertvoll. Es sollen sich in ihnen Crinoidenreste finden, die nach HOFMANN auf unteren oder mittleren Lias deuten sollen. Zu beobachten ist diese Schicht am SW des Plateaus des Nagy-Pisznicze und auf dem flachen Sattel des Törökbükk,[1] wo ebenfalls im

[1] Den von HANTKEN (l. c. S. 90) erwähnten oberen Lias am Eménkesgipfel habe ich nicht auffinden können. Der gerade auf diesem Berge überaus dichte

Westen die tieferen Schichten zutage zu treten scheinen. Über diesen kalkreicheren Lagen liegt ein tonigeres Sediment, das eine bedeutende Mächtigkeit besitzt. Kalkigere, härtere Schichten wechseln mit tonigeren, leichter verwitternden ab. Beiden ist eine tiefwein- oder rostrote Färbung eigen. Die tonigen Lagen überziehen sich bald mit einer mergeligen Verwitterungskruste, die in den oberen, den Tagwässern ausgesetzten Partien der Steinbrüche 2 bis 3 m mächtig wird. Diese starke Verwitterung erlaubt es, die in den Gesteinen enthaltenen Cephalopoden in oft sehr guter Erhaltung zu sammeln. Die Schichten selbst sind etwa 10 bis 20, aber auch zuweilen an 40, auch 80 cm stark. Die Schichtfugen sind so deutlich markiert, daß die Steinbruchsarbeiter nur in vertikaler Richtung den Stein zu zerschneiden haben, um beliebig große Platten zu gewinnen. Im Dogger werden die Schichten mehr fleischfarben und kalkreicher, damit auch härter. Dogger findet sich sowohl am Gerecsehegy, als auch am Nagy-Pisznicze vor. Die Hornsteinschichten bei der Puszta-Marót, die am Waldsaum westlich von dem Punkte 382 m in einer Kiesgrube aufgeschlossen sind, gehören wohl zum Dogger oder Malm. Leider macht die Urwaldbedeckung jede genauere Untersuchung unmöglich. Die Farbe des in sehr kleine Stückchen zersplitternden Hornsteines ist tiefrot bis gelbrötlich. Fossilien habe ich nicht gefunden.

Die Fossilliste, die HOFMANN[1] als unterliassisch für die jurassische Scholle des Paprétárok gibt, möchte ich als mittelliassisch auffassen.

Urwald machte jede eingehendere Untersuchung fast völlig unmöglich. Übrigens ist es nicht ausgeschlossen, daß HANTKEN den Törökbükk zum Eménkes zurechnete.

[1] 1. HOFMANN führt folgende Fauna an:

Spiriferina	*obtusa* OPP.
«	*pinguis* ZIET.
«	cfr. *brevirostris* OPP.
«	*alpina* OPP.
«	*Cartieri* OPP.
Rhynchonella	*pseudopolyptycha* BÖCKH.
«	*securiformis* HOFM.
«	*bakonica* BÖCKH.
Terebratula	aff. *gregaria* SSS.
«	*Erbaensis* SSS.
«	*aspasia* MEN. var. *minor* ZITT.
Waldheimia	*mutabilis* OPP.
Pecten	*Hehli* d'ORB.
Aegoceras	cfr. *Hagenowi.*
Phylloceras	*cylindricum* SOW.
«	cfr. *Stella* SOW.
Discohelix	*orbis* RSS.

Es scheint demnach, abgesehen von der isolierten Scholle von Tata sich kein Fossilfundort für den Unterlias im Gerecsegebiet zu finden. Der Oberlias geht, wie schon bemerkt, petrographisch so unmerklich in den Unterdogger über, daß eine genaue Trennung nur auf paläontologischem Wege möglich erscheint.

Einer eingehenderen Betrachtung hält die Bestimmung dieser Fauna als unterliassisch jedoch nicht recht stand. Schon die fast ausschließliche Verwendung der Brachiopoden macht die Alterbestimmung sehr unsicher. G. GEYER betont in seiner Arbeit «Über die liassischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt» die «geringe Verwendbarkeit der Brachiopoden zu genauen Horizontierungen» und führt als neuen Beweis dafür gerade *Ter. gregaria* SSS. an. *Ter. bakonica* BÖCKH ist ebenfalls, als eine im alpinen Gebiet bisher noch nicht mit Sicherheit horizontierte ungarische Lokalform, nicht zu schärferen Altersbestimmungen verwendbar. Das Auftreten von *Ter. aspasia* MEN. var. *minor* ZITT. ist ebenfalls nicht beweisend. GEYER sagt über diese Form: «gehört sonach *Ter. aspasia* MEN. zu den langlebigen, wenig charakteristischen Formen, welche für genaue Horizontbestimmungen wenig geeignet erscheinen, so treten ähnliche Arten auch im Dogger, Malm, Tithon, ja nach ROTHPLETZ (Geogn. Pal. Monogr. d. Vilser Alpen, S. 79) sogar noch zur Jetztzeit auf, wobei es oft schwer wird, andere Unterschiede ausfindig zu machen, als die im Lager begründeten». Von *Ter. Erbaensis* SSS. gibt sogar HOFMANN selbst zu: «Ich vermag mein gesammeltes Exemplar von der oberliassischen Art nicht zu unterscheiden»! Auch die von HOFMANN angeführten *Rhynchonellen* haben keine Beweiskraft. *Rh. Cartieri* OPP. ist so eng verwandt mit zahlreichen Formen des Rhät und des Mittellias, z. B. *Rh. retusiformis* OPP., *Rh. Dalmasi* DUM., *Rh. Caroli* GEMM., *Rh. Colombi* RENEV., *Rh. Lorioli* HAAS, *Rh. plicatissima* QU., daß diese Form, die vielleicht überhaupt mit *Rh. Lorioli* HAAS identisch ist (vgl. GEYER, L. c. S. 84), wohl nicht als Leitfossil verwendbar sein dürfte. Auf die beiden anderen Rhynchonellen trifft das über *Ter. Bakonica* Gesagte zu. Auch von den *Spiriferinen* HOFMANNS gehören nach GEYER *Sp. alpina* OPP., *Sp. obtusa* OPP. und *Sp. pinguis* ZIET. dem mittleren Lias an. *Sp. brevirostris* OPP., der nach HOFMANN eine Spiriferina des Paprétárok ähnlich sieht, ist mit *Sp. alpina, Sp. rostrata* (die sogar bis zum Oberlias reicht), *Sp. obtusa, Sp. sicula, Sp. angulata, Sp. pinguis* u. a. zu dem so eng verwandt, daß eine Heranziehung dieser Form als Leitfossil des Unterlias nicht angängig ist. *Waldheimia mutabilis* OPP. ist aus dem mittleren Lias der Zentralappeninen bekannt. *Pecten Hehli* d'ORB. ist (nach N. Jahrb. für Min. Geol. Pal. Bd IX, S. 37) ebenfalls mittelliassisch, während *Discohelix orbis* RSS. in dem Handbuch der Paläontologie (Bd. II, S. 267, Fig. 278) von ZITTEL als besonders typisches Leitfossil des Mittellias sogar abgebildet ist. Auch *Phylloceras stella* SOW., dem ein Tier des Paprétárok ähnlich sehen soll, gehört nach G. GEYER (Mittelliassische Cephalopoden des Schafberges S. 46, 47, Taf. VII, 1*a*—*c*) dem Mittellias an. Ob *Aegoceras* cfr. *Hagenowi* und *Phylloceras cylindricum* SOW. wirklich im Paprétárok vorkommen, ist mir zweifelhaft, da zu der Zeit, als HOFMANNS Arbeit erschien (1883), die genauere Bestimmung der Ammoniten noch auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stoßen mußte. Den besten Beweis hierfür enthalten HOFMANNS eigene Worte: «einige aufgefundene Bruchstücke lassen vermuten, daß vielleicht auch *Aegoceras angulatum* oder wenigstens ein diesem ähnlich berippter Ammonit hier

In besonders großer Zahl treten die Formen auf, die für den Unterdogger und Oberlias gemeinsam sind. (Vgl. Tabelle 1, S. 18.)

Der zahlreichste Cephalopodenstamm, die *Phylloceren*, sind in den Gruppen des *Ph. heterophyllum* und des *Ph. Capitanei* für den Oberlias wie für den Unterdogger bezeichnend.

Von den *Lytoceren* ist die häufigste Form *Lyt. Francisci*, von dem u. a. ein Bruchstück von ungewöhnlicher Größe vorliegt. Bei einem Gewicht von 3·5 Kg hat das noch vollständig gekammerte Stück eine Umgangshöhe von 13·2 cm, eine Breite von 8·4 cm, läßt also den Durchmesser des ganzen Tieres auf mindestens 47 cm berechnen.[1] Auch mut. *compressa* PRINZ ist nicht selten. Von *Lytoceras* humile PRINZ des Oberlias zieht sich über die mut. *humileformis* PRINZ lückenlos eine Entwicklungsreihe zu *Lyt. rasile* VACEK des Unterdogger. Von sonstigen Lytoceren sind die oberliassischen Formen *Lyt. sepositum* MEN. und *Forojuliense* MEN. zu nennen. Beide sind verhältnismäßig selten. Von *Nautileen* habe ich nur *N. astacoides* Y. u. B. und *N. Semsei* PRINZ in bestimmbaren Exemplaren gefunden. Beide sind selten. Einige unbestimmbare Bruchstücke scheinen ebenfalls hierher zu gehören.

Die Gattung *Dumortieria* ist nur spärlich vertreten. Dem Oberlias gehört *Dum. Dumortieri* THIOLL., dem Unterdogger *Dum. evolutissima* PRINZ mut. *multicostata* PRINZ an.[2]

Um so reicher sind die *Harpoceren* vertreten. *H. complanatum* und *H. radians* sind in den oberliassischen Lagen in großer Menge vorhanden. Im Unterdogger ist *H. opalium* häufig. Von *H. Murchi-*

vorkommen». Diese Bestimmung erinnert etwas an HANTKENS Unterlias von Bajót (l. c. S. 99). «Es ist ferner wahrscheinlich, daß auch der untere Lias teilnimmt an der Zusammensetzung des Öregkő, indem ich mich gut erinnere vor etwa 12 Jahren an der nördlichen Seite des Muzslaer Berges an einer Stelle in einem Kalksteinklotze einen Arietammoniten gesehen zu haben. Es gelang mir indessen in neuerer Zeit nicht, diese Stelle trotz der vielen Mühe, die ich anwendete, zu finden.»

Der Gesamtcharakter dieser Fauna weist demnach weit eher auf mittleren, als auf unteren Lias hin. Trotz der Nähe der unterliassischen Scholle von Tata (15 Km) spricht auch das Vorkommen vom mittleren Lias bis zum unteren Dogger in unmittelbarer Nachbarschaft (die Entfernung vom Margithegy und Paprétárok zum Nagy-Pisznicze beträgt kaum 2 Km!) für ein mittelliassisches Alter der von HOFMANN angeführten Formen.

[1] Schon der der Umgangshöhe des Bruchstückes zugehörige gekammerte Durchmesser ist auf 30·5 cm zu veranschlagen.

[2] GY. PRINZ, l. c. Taf. V läßt Fig. 3*a*—*b* unbenannt. Diese Abbildung entspricht der *Dumortieria Dumortieri* THIOLL. und somit auch der Tafel XXXI, Fig. 3, zu der Taf. V, Fig. 2, entgegen der Angabe von PRINZ, keine Beziehung hat.

sonae tritt nur die mut. *planata* Qu. auf. *Hildoceren* sind überaus reich an Individuen, weniger an Arten. Neben dem selteneren *H. Mercati* findet sich nur *H. bifrons* und *H. Levisoni* in überaus großer Zahl.

Die Gattung *Oppelia* ist im Unterdogger nur durch ein einziges Exemplar von *O. gracilobata* Vac. vertreten.

Auch *Hammatoceras* tritt im Oberlias durch *H. variabile* d'Orb. und *H. insigne* Schübl., im Unterdogger durch *H. Halavátsi* Prinz in nur wenigen Exemplaren auf.

Um so zahlreicher ist *Erycites fallax* Ben. im Unterdogger vorhanden. *Er. Perczeli* und *Er. Bánffyi* Prinz ist im Oberlias selten, während dort *Coeloceras* als *C. commune* Sow. und namentlich *C. crassum* Phill. mut. *mutabilecostata* Prinz häufiger ist.

Stephanoceren sind in den Arten *St. longalvum* Vac. und *St. Chocsinszkyi* Hantk. et Prinz im Unterdogger in wenigen Exemplaren vorhanden. Ein vorläufig unbestimmbares[1] Stück scheint auf *St. Gervillei* Sow. hinzudeuten.[2] Es ergibt sich somit folgende Tabelle (vgl. Centralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1905. S. 395).

Die Fauna des Nagy-Pisznicze ist im allgemeinen etwas dürftiger, als die des Gerecsehegy selbst. Immerhin aber beweisen u. a. die Formen *Dum. Dumortieri* Thioll, *Hild. Levisoni* Simps., *Coel. crassum* Phil. mut. *mutabilecostata* Prinz einerseits, andererseits *Naut. Semseyi* Prinz, *Sphaer. Gervillei* Sow. durchaus sicher das Vorhandensein von Oberlias und von unterem Dogger. Mittlerer Dogger scheint im ganzen Gebiet fast völlig abgetragen zu sein. Die Funde von Hofmann[3] scheinen mir nicht beweisend genug, um das Vorkommen von höheren

[1] Der Erhaltungszustand des Stückes ist leider in den einzelnen Teilen sehr ungleichmäßig. Obwohl sogar ein Teil der Schale wohl erhalten ist, sind die Flanken und der Nabel so verwittert, daß z. B. die bei d'Orbigny (Terr. Jurass. Atl. t. I, Pl. 140) befindliche Abbildung zur Bestimmung nicht ausreicht, obwohl eine Abweichung nicht zu sehen ist.

[2] Diese letztere Bestimmung war mir nur möglich durch eine Einsicht in das reiche Cephalopodenmaterial, das Herr Dr. Renz in Griechenland aufgesammelt hat und mir in liebenswürdigster Weise zu einer Vergleichung zur Verfügung stellte. Ich spreche ihm auch hier meinen aufrichtigsten Dank aus. Ebenso spreche ich Herrn Prof. Benecke in Straßburg für die so sehr gütige Übersendung einer Anzahl von Exemplaren des *H. Aalense* Ziet. meinen verbindlichsten Dank aus (Vgl. über *H. Aalense* am Schlusse dieser Arbeit).

[3] Über *Phylloceras mediterraneum* Neum. schreibt Prinz loco citato S. 49: «wir haben es demnach mit einer Spezies zu tun, welche nicht nur ihrer horizontalen, sondern auch vertikalen Verbreitung nach in der Familie der Phylloceratiden einzig dasteht und die im ganzen Dogger und Malm gelebt hat. In Csernye kommt sie im unteren Dogger in ziemlich großer Menge vor.»

Tabelle 1.

Verzeichnis der auf dem Gerecse- und Piszniczeberge gefundenen Cephalopodenfauna.

(122 bestimmbare Exemplare.)

		Oberlias.	Gemeinsame Fauna.	Unter. Dogger.
Nautilea (3)	*Nautilus* (3)	*N. astacoïdes* Y.u.B.(2)		*N. Semseyi* Prz. (1)
Phylloceratinae (49)	*Phylloceras* (49)		Gruppe des *Ph. heterophyllum* Sow.— Neum. em. Prz. Gruppe des *Ph. Capitanei* Cat.— Neum. em. Prz.	(47)
Lytoceratinae (14)	*Lytoceras* (14)	*L. sepositum* Men. (1) *L. Forojulense* Men.(1) *L. humile* Prz. (1)	*L. Francisci* Opp. (6) *L. Francisci* Opp. mut. *compressa* Prz. (2)	*L. rasile* Vac. (1) *L. rasile* Vac. var. *humilimilis* Prz. (2)
Arietitinae (1)	*Frechiella* (1)	*Fr.* cf. *currata* Prz. (1)		
Polymorphinae (2)	*Dumortieria* (2)	*D. Dumortieri* Pholl. (1)		*D. evolutissima* Prz. mut. *multicostata* Prz. (1)
Hammatoceratinae (6)	*Hammatoceras* (6)	*H. variabile* d'Orb. (1) *H. insigne* Schübl. (2) *H. subinsigne* Opp. (1) *H. sp.* (1 sehr großes Exemplar)		*H. Haidingeri* Prz. (1)
Harpoceratinae (36)	*Harpoceras* (13)	*H. (Grammoceras) radians* Rein. (3) *H. (Grammoceras) complanatum* Brng. (3)	*H. (Grammoceras) Aalense* Z. (2)	*H. (Lioceras) opalinum* Rein. (4) *H. (Lioceras) Murchisonae* Sow. mut. *planatula* Quen. (1)
	Hildoceras (21)	*H. Mercati* Hatr. (1) *H. bifrons* Brng. (5) *H. Lerixoni* Simps. (15)		
	Oppelia (2)			*O. gracilobata* Vac. (1) *O. sp.* (1)
Stephanoceratinae (10)	*Erycites* (4)	*E. Perczeli* Prz. (1) *E. Bánffyi* Prz. (1)		*E. fallax* Ben. (2)
	Coeloceras (3)	*C. commune* Sow. (1) *C. crassum Phil* mut. *mutabilecostata* Prz. (2)		
	Stephanoceras (2)			*St. longalonus* Vac. (1) *St. Chocsinskyi* Prz. (1)
	Sphæroceras (1)			*Sph. Gervillei* Sow. (1)

54 % der *Ammoniten* gehören den *Phylloceratiden* an. Von den *Aegoceratiden* 67 % den *Harpoceratinen*. (39 % allein dem *Subgenus Hildoceras* Hyatt em. Haug.)

2,5 % aller *Cephalopoden* sind *Nautileen*. 17 % aller Formen gehören ausschließlich dem *Dogger*, 37,5 % dem *Lias* an, 46 % aller Formen sind beiden gemeinsam.

Horizonten des mittleren Doggers anzunehmen.[1] Tithon ist im eigentlichen Gerecsegebirge nicht oder nur fossilarm vorhanden. Man könnte das Hornsteinlager bei der Puszta Marót, westlich vom Gerecsegipfel, dafür ansehen, da die gleichen oder sehr ähnlichen roten Hornsteine im Paprétárok fossilführend aufgeschlossen sind. Auch die roten hornsteinführenden Kalke, die schon M. v. HANTKEN als oberjurassisch bezeichnet, dürften wenigsten z. T. tithonischen Alters sein.[2]

Kreide. Da demnächst Herr H. TAEGER in seiner Arbeit über das Vértesgebirge die Kreideablagerungen dieses Gebietes eingehender behandeln wird, kann ich mich mit einigen kurzen Angaben begnügen.

R. v. HAUER führt folgende Schichtenfolge auf:

Oben: 7) Kohlenführende Schieferkalke, und mergelreiche Süßwasserfauna, identisch mit Gosau (Ajka).
6) Hellweiße oder blaßrötliche halbkristalline Kalksteine mit *Hippurites cornu-vaccinum.*
5) «Schichten von Polány», weiße Mergel mit großen Inoceramen.
4) Weiße oder hellgelbliche, feinerdige, lockere Mergel ohne Grünsand. (Cephalopoden).
3) Dunkelgelbliche bis bräunliche feinerdige Mergel. Sehr reich an Grünerdekörnern, Cephalopoden und Echinodermen. (Schichten von St. Croix, Nána-Schichten.)
2) «Caprotinenkalk.» Exogyra. (Lókút-Schichten.)
1) Fester hellgelblicher oder bräunlicher Kalkstein, oft bituminös. Zahllose Rudistenschalen. (Zircz-Schichten.)

Nur 1)—4) sind in der Mulde von Zircz[3] vorhanden. 6) und 7) scheinen den Gosauschichten, 3) dem Gault (Cenoman?) zu entsprechen. Älter als die hier angeführten Schichten ist das schon von

[1] Namentlich, da HOFMANN selbst seine Exemplare als «ziemlich schlecht erhalten» bezeichnet hat. Übrigens hat HANTKEN die Schicht, die *St. Bayleanum* führt, als unteren Dogger bezeichnet. Ich selbst fand am Gerecse in unzweifelhaftem Unterdogger *St. Gervillei* SOW., dessen innere Windungen in schlecht erhaltenen Stücken kaum von *Humphriesianum* zu unterscheiden sind.

[2] Die von VACEK (l. c. S. 209) für sämtliche Jurabezirke Europas angenommene Trockenperiode zwischen den Zonen des *Harp. Murchisonae* (β) und *Sowerbyi* (γ) ist als solche im Gerecsegebirge wohl nicht vorhanden. Dagegen ist mit einiger Wahrscheinlichkeit eine Trockenlegung anzunehmen, deren Beginne im Bajocien (γ oder vielleicht erst δ), deren Ende im Kimmeridge (γ oder δ?) zu suchen wäre.

[3] In der Mulde von Zircz lagern die «Caprotinenkalke» auf Jura oder Trias ohne jede neokome (Roßfelder) Zwischenlage.

HANTKEN [1] und HOFMANN [2] ausführlich behandelte «Neokom». Abgesehen von den fossilreichen Aptychenmergeln bei Lábatlan, von wo HANTKEN eine überaus reiche Fauna anführt, und die er mit den Roßfelderschichten der Alpen vergleicht, fand ich neokome Ablagerungen vor allem im Czigánybükk, wo ich folgendes Profil sah:

2) Dunkelgrauer, sehr harter Stein, in den unteren Lagen kalkige, in den höheren sandsteinartige, kleine, gerundete Gerölle enthaltend. Glaukonitisch, beim Anhauchen dunkler werdend. Bei fortschreitender Verwitterung, die am frischen Bruch fast grünlich-grau-schwärzliche Farbe in ein stumpfes Rostbraun verändernd.

1) Scharf abgesetzt, aber konkordant ein grau-bräunlicher glaukonitischer, weicher, in kleine Platten zerfallender, mergeliger Sandstein.

Streichen N 20° W, Fallen 10° N.

Die oberen harten, etwas konglomeratischen Lagen scheinen bei Piszke in die sehr mächtigen Konglomeratbänke [3] überzugehen, die bei bedeutender Härte zahlreiche, in deutlichen Schichten liegende, meist grünliche, gut gerundete Hornsteingerölle enthalten. Neokome Sandsteine, in der Ausbildung der oberen Lagen des erwähnten Profils ziehen sich (ohne Konglomerate) von Szomód im NW des Gerecsegebietes in einem schmalen Gürtel bis ins Esztergomer Revier um den N-Saum des Gebirges. Die liegenderen Mergel sind u. a. in dem die NO-Flanke des Szélhegy von Tardos begleitenden Graben gut aufgeschlossen.

M. v. HANTKEN erwähnt eine Diskordanz zwischen oberjurassischen Hornsteinschichten und dem neokomen Mergel.[4] Für die Entwickelung der Kreide ist noch zu bemerken, daß in den ungarischen Mittelgebirgen nicht nur die Ammonitenfazies, sondern auch die urgonische Riff-Fazies vertreten ist. Bei Zircz im Bakony findet sich *Agria*.[5] Als oberes [6] Aptien bezeichnet PRINZ bei Csernye auftretende Caprotinen-

[1] L. c. S. 56—60, S. 91–93.

[2] L. c. S. 335—339. Siehe auch HAUER (l. c. XX, S. 475.)

[3] Die wohl als Strandbildungen aufzufassen sind und auf ein Festland schließen lassen, dessen Küste etwa dem Pilisgebirge entsprochen haben dürfte.

[4] L. c. S. 58.

[5] Wie Herr Prof. KILIAN in Grenoble auf eine Anfrage so gütig war mitzuteilen.

[6] Vgl. Tabelle auf Seite 23. Vielleicht wären diese Kalke besser als unteres Aptien zu bezeichnen.

kalke mit *Requienia ammonia*. Obere Kreide ist im Gerecsegebirge selbst wohl nicht vorhanden.

Die genauere Horizontbestimmung der oben erwähnten «Neokom»-Schichten ist etwas schwierig, da die von HOFMANN[1] angeführte Fauna des Paprétárok sehr verschiedenartige Elemente enthält. Während die Formen:

Belemnites ensifer OPP.
Hoplites privasensis PICT.
Hoplites cfr. *Köllikeri* OPP.

entschieden mehr zum Obertithon (Stramberger Schichten, Zone des *Hoplites Callisto*) Beziehung haben, weisen z. B.

Holcostephanus Astierianus d'ORB.
Lytoceras subfimbriatus d'ORB.

schon auf höhere Horizonte der Unterkreide (z. B. Barrême) hin. Auch die übrigen Formen HOFMANNS:

Hoplites Malbosi PICT.
Hoplites Uhligi HOFM.
Holcostephanus sp.

würden an sich nicht genügen zur Entscheidung der Frage, ob man in diesen unmittelbar über dem Untertithon auftretenden Schichten Obertithon oder schon Unterkreide zu sehen hat. Diesen unbestimmten Charakter der Fauna wollte offenbar HOFMANN durch den Namen «Berriasien» zum Ausdruck bringen, mit dem er diese mergeligen Sandsteinschichten bezeichnet.

Im ganzen mediterranen Gebiete hat, wie TOUCAS ausgeführt hat, die Obertithonfauna deutliche Beziehungen zur untersten Kreide. Für diese Grenzbildungen will er den Namen Berriasstufe belassen. KILIAN hat jedoch auf die mindestens ebenso nahe Verwandtschaft der fraglichen Stufe mit der mittleren Valendisstufe (Valanginien) hingewiesen.[2]

Die Untersuchungen KILIANS und BAUMBERGERS[3] «lassen es als zweckmäßig erscheinen, den Stufennamen ‚Berriasien' als zweideutig fallen zu lassen und die Zone des *Hoplites Boissieri* der Valendisstufe (Valanginien) als unterste Zone einzuverleiben».[4] «Es handelt sich

[1] L. c. S. 336.

[2] Und daher den Namen «Infravalanginien» vorgeschlagen.

[3] KILIAN und BAUMBERGER: Bull. Soc. geol. de Fr. 3e série, t. XXVI. 1898. p. 580. t. XXVII. 1899. p. 125.

[4] KILIAN, Bull. Soc. geol. de Fr. 3e série t. XXXIII. p. 685.

eben um eine ununterbrochene Sedimentenfolge von Übergangsschichten». Es ist also nicht nötig, im ungarischen Mittelgebirge zwischen Untertithon und Unterkreide eine Lücke anzunehmen, vielmehr vertreten die bisher sogenannten «Berrias»-Schichten die Stufenreihe vom Obertithon bis zum Barrêmien.

M. v. HANTKEN führt aus der Nyagdaschlucht bei Lábatlan folgendes Profil:

5) Mergeliger glaukonitischer Sandstein.
4) Mergelkalke. (Unterkreide und Obertithon?)
3) Blättrige Mergel.
2) Hornsteinkalke. (Untertithon.)
1) Rote Kalke des oberen Lias. (Oberlias, Unterdogger.)

und aus den hangenderen Schichten eine Fossilliste an, in der unter anderem folgende Formen enthalten sind:

Holcostephanus Astierianus d'ORB.
Lytoceras subfimbriatus d'ORB.
Belemnites (Duvalia) dilatatus d'ORB.
Ancyloceras sp.

Diese Fauna beweist, daß die höheren Lagen der von HANTKEN als Unterneokom bezeichneten Mergel und Sandsteine zum Hauterivien und vielleicht sogar zum Teil der Grenze des Barrêmien zuzurechnen sind. Die urgonische Fazies (Zircz) des Bakony ist wohl dem Barrême und Apt zugehörig, während die Inoceramenmergel von Polány vielleicht die Cenomanstufe[1] vertreten. Lokale Riffbildungen mit *Hippurites cornu-vaccinum*, die HAUER anführt, gehören höheren Horizonten[2] an. Mit diesen Schichten scheint die marine Entwickelung der Kreide im ungarischen Mittelgebirge abzuschließen. Im Untersenon, dem nach L. v. TAUSCH die Kohlen von Ajka angehören, ist wohl jedenfalls der größte Teil des ungarischen Mittelgebirges trockengelegt. Diese Trockenlegung hängt zusammen mit der ersten Hebungs- und Bruchperiode, die wohl schon in vielen wesentlichen Zügen die Außengrenzen des Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirges und wahrscheinlich auch des Bakony

[1] Dem (tieferen?) Cenoman gehört wohl auch ein Horizont an, in dem bei Olaszfalu im Bakony neben anderen schlecht erhaltenen Cephalopoden auch ein Stück gefunden wurde, das in seiner Berippung dem *Acanthoceras rhotomagense*, im Rücken dem *A. Mantelli* verwandt, eine Zwischenform beider darzustellen scheint.

[2] A. DE LAPPARENT. l. c. 1906, pag. 1459 bezeichnet ihr Alter als wahrscheinlich dem «Campanien» zugehörig. Nach der Tabelle l. c. 1478/79 wäre dieser Horizont als «Emscherien» zu deuten.

bereits festlegt. Naturgemäß ist es sehr schwierig und nur ganz selten möglich, die Brüche dieser älteren, voreozänen und der jüngeren vormiozänen Verwerfungsperiode zu unterscheiden, da meist wohl die jüngeren Störungen von der Richtung der älteren abhängig sind. Als alt-, d. h. voreozän, ist jedoch ein Teil der westlichen Randbrüche des Gerecsegebirges mit Sicherheit anzusehen.

Tabelle 2.

Die Kreide im Gerecsegebirge.

(Verglichen mit der Ausbildung im übrigen ungarischen Mittelgebirge.)

Eozän.	*Thanetien.*	Die frühеozänen Braunkohlen (Tatabánya) in Verbindung mit der senonen (untersenonen ?) Kohle von Ajka deuten auf eine Trockenperiode. Die Umrisse der einzelnen Gebirgsteile werden durch Brüche festgelegt im Senon.	Süßwasserschichten mit Kohlen (Esztergom, Vértes)
Oberkreide.	*Ober-*		
	Senon.		Kohle von Ajka.
	Unter-		
	Emscher.	Im Emscher scheinen die letzten marinen Schichten aufzutreten.	(Helle Kalke mit *Hippurites cornu-vaccinum ?*)
	Turon.		(Inoceramenschichten von Polány ?)
	Cenoman.	Das Meer scheint bereits langsam zurückzuweichen. (Lokal, z. B. im Gerecsegebirge, ist wohl schon seit dem oberen Barrême eine Trockenlegung eingetreten.) Verschiedene Fazies in der Mulde von Zircz (Urgon), und dem übrigen ungarischen Mittelgebirge.	Acanthocerasschichten von Olaszfalu.
Unterkreide.	*Gault. (Albien)*		
	Apt.		(«Kalk mit *Requienia ammonia*» Dr. Prinz)
Urgon	*(Aptien)*		Sogenannte «Caprotinenkalke» von Zircz, helle harte Kalke mit Agria.
	Barrême.		
	(Unt. Barrêmien)	Das Meer scheint seine Küste etwa im Pilisgebirge zu haben und vom oberen Barrême an langsam nach Westen zurückzugehen. Die Fauna, aber nicht die Fazies geht über ins Tithon (Stramberger Schichten.)	Glaukonitische, sehr harte Sandsteine, lokal grobkonglomeratisch (Piszke), unterlagert von sandigen Mergeln mit reicher Ammonitenfauna (Roßfelder Schichten).
	Hauterive.		
	Valendis.		
	(Valanginien)		
	(Infravalanginien)		
Malm.	*Tithon.*	Nach oben flacher werdende See mittlerer Tiefe. Fazieswechsel im Obertithon.	Rote hornsteinführende «Diphya-Kalke» mit Crinoiden, Ammoniten u. vielen Brachiopoden.

Tertiär. Das Tertiär des Gerecse ist reich entwickelt. Da die im wesentlichen völlig gleichartige Ausbildung des Tertiärs im Vértes

Tabelle 3.

Das Alttertiär im Gerecsegebirge und seinem westlichen Vorlande.

<table>
<tr><td>Miozän</td><td colspan="4">Große Verwerfungsperiode am Schluß des Paläogens, beginnt im oberen Aquitanien, endet im Altmiozän. Einbruch des Mátragebirges, Trachyteruptionen von Esztergom und Entstehung fast aller Brüche des Gerecsegebirges (Graben von Tardos—Tolna.).</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Oligozän</td><td>Aquitanien. (Chattien.)</td><td colspan="2">Die Flachsee dringt auch in das Innere des Gerecse ein. (Héreg.)</td><td>Gelbbraune, etwas glaukonitische «Pectunculussandsteine.» Konglomerate und kieselreiches Geröll «Trachytfreier Schotter». (Lignite mit Cerithium margaritaceum.)</td></tr>
<tr><td>Tongrien.</td><td colspan="2" rowspan="2">Brackwasserbildungen am Außensaum des ungarischen Mittelgebirges. Das Gerecsegebirge scheint trocken gelegt zu sein.</td><td>Kisczeller Tegel.</td></tr>
<tr><td>Sannoisien.</td><td>Budaer (Ofner) Mergel.
Bryozoenmergel.</td><td>(schwache Kohlenflöze im Vértes.)*</td></tr>
<tr><td>Priabonien.</td><td></td><td>Schichten mit Num. Tchihatcheffi</td><td>helle, sehr harte Kalke. (Num. intermedia, in Siebenbürgen.)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Eozän</td><td>Bartonien.</td><td colspan="3">Wahrscheinlich ununterbrochene Sedimentierung, vielleicht aber auch eine Lücke. Vgl. Oppenheim Zeitschr. d. D. Geol. Ges. 48 p. 150, Tabelle I</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Lutétien.</td><td rowspan="3">Stellenweise Strandbildungen. (Zwischen Gerecse und Vértes, Felsőgalla.) Im Inneren des Gerecse keine Nummuliten!</td><td>Schichten mit Num. striatus.</td><td>Miliolideenkalk.*
Molluskenschichten. (FornaerSchichten.)</td><td rowspan="2">Graue, stellenweise molluskenreiche Kalke und Mergel.</td></tr>
<tr><td>Schichten mit Num. Lucasanus.</td><td></td></tr>
<tr><td>Yprésien.</td><td>Schichten mit Num. supplanatus.</td><td colspan="2">Operculinentegel und Molluskenschichten (Num. laevigatus bei Urkut—Ajka.)</td></tr>
<tr><td>Sparnacien.</td><td colspan="2">Brackige Schichten mit Cerithium striatum, Cyrena grandis u. a.</td><td colspan="2">Dunkler Tegel mit Muschelbruchstücken.</td></tr>
<tr><td>Thanétien.</td><td colspan="2">Braunkohlenflöze bei Tatabánya u. a.</td><td colspan="2">Süßwasserschichten mit Kohlen (Esztergomer Revier, Vértes).</td></tr>
<tr><td>Obere Kreide</td><td colspan="4">Große Verwerfungsperiode am Schluß des Mesozoikums. Entstehung der Randbrüche der ungarischen Mittelgebirge und der Umrisse des Gerecsegebirges.</td></tr>
</table>

* Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn H. Taeger.

demnächst jedoch durch Herrn Taeger[1] eingehend behandelt werden ird, will ich mich darauf beschränken, eine vergleichende Tabelle zuw geben, die die Gliederung des für den Gebirgsbau wichtigeren Alttertiärs veranschaulichen soll.

Nur einige Aufschlüsse meines engeren Gebietes seien noch kurz

[1] Eine kurze Mitteilung findet sich im Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1905.

erwähnt. Der Kalvarienberg von Felsőgalla und der Südwesthang des Nagy-Keselyő, der durch den Tiefen Graben von ihm getrennt ist, zeigen in zahlreichen Steinbrüchen die Gliederung des Alttertiärs. Am Nagy-Keselyő sind überdies die Löcher eozäner Bohrmuscheln im Dachsteinkalk sehr schön zu sehen.[1]

Oligozäne Pectunculussandsteine sind in Héreg am NW-Ende des Dorfes aufgeschlossen und bergen in leider kaum transportfähiger Erhaltung zahllose Exemplare von *Pect. obovatus* und *Cardita paucicostata,* welche schon von HAUER erwähnt werden. Die ganze Mulde zwischen dem Ostabfall des Gerecse und dem Westhange des Szenek- und Jástihegy ist mit diesen Sandsteinen und mit feinen bräunlichen und schwarzen quarzreichen Geröllen ausgefüllt.[2] An der Straße zwischen Tolna und Héreg am N-Hange des Feketekő treten feine und sehr feine Gerölle (Haselnuß- bis Erbsengröße) zu Konglomeratsandstein verkittet, anstehend auf. Am Wege zwischen Agostyán und Tolna, nahe bei Tolna, fand ich ebenfalls Sande und Konglomerate in einem leider nur sehr kleinen Aufschlusse.

Pontische Schichten mit reicher Congerienfauna bilden vor allem den Untergrund der Kirche von Agostyán. Der Hohlweg, der im Süden an ihr vorbei führt, ist in die pontischen Lehme und Tone eingeschnitten. In kleineren Aufschlüssen sind diese Schichten noch an zahlreichen Punkten vorhanden, aber nirgends so reich an Fossilien. Östlich der Kirche von Agostyán werden die lößähnlichen Congerientegel von feinem, weißlichem Sande unterlagert, der annähernd folgendes Streichen und Fallen aufweist: N 10° O, F 20° O.

Diluvium und Alluvium. Jüngere, diluviale und alluviale Bildungen sind zahlreich vorhanden. Ihr Material entnehmen sie den älteren Schichten. So ist der eozäne und oligozäne Sand und Sandstein in den oberen Lagen vielfach zu Flugsand umgelagert worden. Die pontischen Schichten sind vom Löß oft nicht zu unterscheiden. Der Gehängeschutt entspricht dem Gestein der Berghänge.[3] Rote und gelbe Lehme, die im nördlichen Teile des Czigánybükk auftreten, sind auf die roten und gelben jurassischen Schichten zurückzuführen und verdanken ihre Entstehung wohl der Tätigkeit des fließenden Wassers.

[1] Deren Schalen fehlen. Ebenfalls eozän scheint der Molluskenkalk am NW-Ende des Czigánybükk zu sein.

[2] Deren speziellere Horizontierung Herr TAEGER behandeln wird.

[3] Die größeren Schuttkegel dürften in einer diluvialen Steppenperiode entstanden sein.

Weiße Sande südlich des Peskőhegy bei Punkt 223 m sind wohl auch umgelagertes Alttertiär.

Quellkalke und Sintermassen entstehen noch jetzt aus den kalkhaltigen Quellen. — Beachtenswert sind die tief eingeschnittenen Erosionsschluchten im Löß bei Szöllős, die sich von O nach W zur Eisenbahnstrecke hinabziehen. Diese fast völlig senkrechten, oft 3—5 m tiefen, 2—3 m breiten Gräben drohen zu einer direkten Gefahr und zu einer schweren Schädigung des Ackerbaues zu werden, da bei weiterer Vernachlässigung jeder Regenguß neue Risse entstehen läßt und die bereits bestehenden vergrößert. Eine Wanderung über dieses Gelände gleicht fast der über einen spaltenreichen Gletscher. Schon jetzt ist das sehr fruchtbare Land in einzelne Schollen zerlegt, so daß ein einheitliches Durchpflügen des Bodens unmöglich gemacht wird.

Im N und W des Gerecse wird auf den Lößhügeln ein weit berühmter Wein gebaut. Baj, Almás, Süttő, Neszmély und Piszke sind die Hauptorte des Weinbaues.

Zwischen Baj und Bánhida sollen sich im Tertiär Wismutlager befinden. Genaueres hierüber zu erfahren war mir unmöglich. Die Aufschlüsse sind verschüttet und der Besitzer machte keine Angaben. Bei dem Mangel an Aufschlüssen gelang es mir auch nicht, selbst ein solches Vorkommen festzustellen.

Salz soll ebenfalls bei Agostyán und bei Szöllős in den pontischen Schichten gefunden worden sein. Der Braunkohlenbergbau, der im Esztergomer Gebiet und in dem flachen Vorlande westlich vom Gerecsegebirge und nördlich vom Vértes mit reichem Erfolge betrieben wird, ist in das Gerecsegebiet selbst noch nicht eingedrungen. Südlich von Agostyán, westlich von Tarján (südlich von Tolna?) und bei Héreg scheinen unbedeutende Mengen von Braunkohle vorzukommen.

Paläontologischer Anhang.

Harpoceras Aalense. Zieten (var.).

Die ausführliche Synononymik bei Buckman[1] und Benecke[2] (von den Abbildungen ähneln besonders Buckm. 32, 4. — Etwas abweichend in der Berippung ist Abbildung 1).

[1] S. S. Buckman, Inf. Oolite Ammonites of the British Islands, S. 192—194.

[2] E. W. Benecke, Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen u. Luxemburg (Abh. z. geol. Spez. B. v. Els. Lothr. N. F. Heft VI) S. 389—394.

Es liegen 2 Stücke vom Pisznicze vor, von denen das eine bis zum Ende gekammert, das zweite noch etwa $^1/_8$ Umgang ungekammert ist. Beide Exemplare übertreffen noch um ein Weniges die Fig. 1, Taf. 32 Buckm. und dürften somit zu den größten bisher bekannten Stücken gehören.

Durchmesser bei der letzten gekammerten Stelle: *a)* 9·5 cm, *b)* 10·2 cm; letzter Durchmesser: *a)* 11·6 cm. Breite (nicht genau bestimmbar) ca: *a)* 2·4 cm, *b)* 2·2 cm. Höhe des letzten gekammerten Umgangs: *a)* 3·5 cm, *b)* 3·8 cm. Höhe des letzten Umgangs: *a)* 4·4 cm.

Beide Exemplare sind im Querschnitt, soweit die Erhaltung einen Vergleich zuläßt, in der Berippung der inneren Umgänge, der Lobatur sowie dem steilen Abfalle der Nabelkante so gut wie gleich. Die äußeren Umgänge hingegen unterscheiden sich insofern, als das eine Exemplar je 4—5 Rippen zu einem Bündel auf dem äußeren Umgange vereinigt zeigt, während bei dem anderen Stück die Berippung der der inneren Umgänge gleicht und somit ziemlich genau Fig. 4 l. c. entspricht. Das Exemplar mit nicht gebündelten Rippen läßt deutlich neben dem Kiel zwei flache Furchen erkennen. Die Unterschiede, die sich in dieser Beziehung mit der Fig. 2 l. c. ergeben, dürften jedoch auf der Verschiedenheit der Erhaltung beruhen. Das Vorkommen des *Harp. Aalense* ist für Ungarn, aber nicht in den Alpen neu.[1] Der Querschnitt der inneren Windung ist keilförmiger als der der äußeren. Während bei den inneren Windungen ein scharfer Kiel vorhanden ist, begleiten ihn bei den äußeren auf jeder Seite eine Furche. Da zugleich der Externteil der Seitenwand sich stärker wölbt, wird der Querschnitt fast rechteckig und es treten scheinbar drei Kiele arietitenartig auf.

3. Stratigraphische Ergebnisse.

1. Die Hauptmasse des Gerecse ist Dachsteinkalk und gehört der rhätischen Stufe an.

2. Im Gerecsegebirge selbst (oder doch in dessen unmittelbarer Nachbarschaft, z. B. Tata) ist der Lias vollständig entwickelt. Während der untere Lias neben Brachiopoden vor allem Crinoiden enthält, ist für den mittleren Lias namentlich der Brachiopodenreichtum bezeich-

[1] Gy. Prinz, l. c. S. 105 führt 2 Exemplare von *H. mactra* Dum., S. 106 ein Exemplar von *H. fluitans* Dum. an. (S. 138 ist *H. Aalense* versehentlich als *Hammatoceras* bezeichnet.) Auch *H. subcomptum* Brco. wird S. 106 aus Csernye angeführt. Somit war die Gruppe des *H. Aalense* bereits aus Mittelungarn bekannt, wenn auch, nach den Abbildungen von Prinz, nur in kleinen und dürftigen Exemplaren. Bei Taf. IX, 2. *a* u. *b* steht übrigens die Beschreibung mit Text S. 106 im Widerspruch.

nend. Im Oberlias wird die Fauna fast ausschließlich durch Cephalopoden vertreten. Die roten Marmore des Gerecse- und Piszniczeberges scheinen, soweit sie überhaupt fossilführend sind, dem Oberlias und Unterdogger anzugehören. Nur die tieferen, versteinerungsarmen Lagen könnten den tieferen Schichten des Lias entsprechen, die am Bányahegy und namentlich auf dem Törökbükk aufgeschlossen sind.

3. Vom Dogger ist α und β sicher, γ vielleicht vorhanden. Das Auftreten eines Exemplares von *Stephanoceras Gervillei* Sow. gestattet wohl noch nicht, mit voller Sicherheit auf die Bajeuxstufe zu schließen. Im Dogger γ oder δ leitet eine Hebung eine Trockenperiode ein, die wohl erst im Malm γ oder δ, d. h. im Kimmeridge endet. (In oder nach dem «Sequanien» LAPPARENTS.)[1]

4. Untertithon (Malm ε) ist als Tiefseesediment vorhanden. Eine Hebung läßt Obertithon und Valendisstufe in Litoralfazies auftreten.

5. Im Gerecsegebirge beginnt die Festlandsperiode, die am Ende der Kreidezeit im ganzen ungarischen Mittelgebirge herrscht, vielleicht schon im obersten Barrême oder Gault, da hier keine Ablagerungen höherer Horizonte nachgewiesen sind, im Gegensatze zum Bakony.

6. Der Beginn des Mitteleozäns ist durch die Transgression des Nummulitenmeeres gekennzeichnet, das mit den Schichten des *Num. Tchihatcheffi* wieder zurückweicht und Brackwasserbildungen Platz macht, die den Außensaum der ungarischen Mittelgebirge einnehmen. Das Gerecsegebirge scheint trockengelegt zu sein.

7. Marines Oberoligozän (Aquitanische Stufe) transgrediert und dringt namentlich in das Einbruchsgebiet von Héreg—Tarján ein, wo die aquitanischen Sande und Konglomerate erheblich disloziert sind (Fallen etwa 10—15°).

8. Den Schluß des Paläogens bezeichnet eine Hebungs- und Bruchperiode, die dem Altmiozän angehören dürfte.

[1] Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. v. Lóczy ist die Stufe des *Aspidoceras acanthicum* im ungarischen Mittelgebirge, am Kalvarienberg von Tata, vorhanden. Ob jedoch die von Westen kommende Transgression in dieser Stufe schon das Gebiet des Gerecsegebirges erreicht hatte, ist noch nicht festzustellen.

II. Tektonik.

1. Allgemeine Bemerkungen.

Im Gerecse, wie im ganzen Zuge des Balatonseegebirges sind die Landschaftsformen von den Verwerfungen und Brüchen abhängig. Schon bei einem ersten Blick auf die geographische Karte sieht man, daß vor allem zwei auf einander senkrecht stehende Bruchsysteme sich geltend machen. Das eine verläuft im Streichen des gesamten Gebirgszuges, also von Südwest nach Nordost, begleitet in einer Reihe von Staffelbrüchen das Nordufer des Balatonsees, bedingt den steilen Abfall des Vértes nach N und S und tritt im Gerecsegebirge in den nach SO gewendeten Steilwänden der Schollen des Öreg Kovácshegy, des Peskőhegy und vor allem des Gerecseberges selbst überaus deutlich hervor. Das zweite für den Gesamtzug des SW-Flügels des ungarischen Mittelgebirges wichtige Bruchsystem verläuft von NW nach SO. Es trennt in der gewaltigen Bruchspalte von Mór—Bodajk das Vértesgebirge vom Bakony und bildet durch eine Reihe kleinerer Brüche von Bánhida bis Bicske die Grenze zwischen Vértes und Gerecse. Auch die große Kette von Verwerfungen, die von Esztergom über Piliscsaba nach Budapest sich erstreckt und auf deren Kreuzung mit dem von N nach S verlaufenden Donaubruche wohl der Quellenreichtum der ungarischen Hauptstadt zurückgeführt werden kann, verläuft von NO nach SW. Vom Gerecsegebirge an nach NO tritt noch eine dritte Richtung tektonischer Linien auf. Es sind dies die von N nach S laufenden Verwerfungen.[1] Der mächtige Absturz des Gerecsegebirges nach W von Bánhida über Szöllős, Baj nach Almás, sowie die schroff abfallenden Umrahmungen der Mulde von Tardos und Tolna, sowie der von Héreg und Tarján, sowie schließlich der Donaubruch von Vácz bis Budapest sind Verwerfungen, wie sie in solcher Schärfe und fast mathematischer Geradlinigkeit wohl nur selten zu beobachten sind. In meiner kleinen Schrift über die Stratigraphie und Tektonik des Gerecsegebirges (Centralbl. f. Min., Geol. und Pal. 1905, S. 391—397), habe ich die Möglichkeit erwähnt, daß der tektonische Charakter dieses Gebietes abhän-

[1] Von O nach W verlaufende Verwerfungen finden sich, soweit das postoligozäne Bruchsystem berücksichtigt wird, im Vértes- und Gerecsegebirge nicht. Einige der voreozänen Brüche scheinen dieser Richtung eher zu entsprechen. Doch ist die Bestimmung ihrer wirklichen Lage zu sehr erschwert, als daß genauere Angaben zulässig erscheinen.

gig ist von den bei Székesfehérvár auf alte Massen hindeutenden Funden. Das Gerecsegebirge ist ein typisches Schollengebirge. ohne jede Spur von Faltung. Die Obertrias in Dachsteinkalkfazies bildet das Gerippe des Gebietes, und die harten spröden Dolomite und Kalke sind in einzelne Tafeln zerborsten, deren Größe meist nur ein Paar Km^2 beträgt, und die mit einer Neigung von 15—30° meist nach O oder W einfallen.

Die größten Brüche des ungarischen Mittelgebirges sind zu wichtigen Verkehrswegen geworden, welche die nördliche, kleinere, westungarische Ebene mit dem großen Alföld verbinden. Im Bruchtal von Mór—Bodajk, von Bánhida—Bicske und Piliscsaba geht die Eisenbahn, und in der Schlucht von Tardos—Süttő ist wenigstens der Versuch gemacht worden, eine Feldbahn zu Steinbruchszwecken anzulegen.

2. Spezielle Tektonik des Gerecsegebirges.

Wenn auch als natürliche Westbegrenzung des Gerecse die große Bruchkette anzusehen ist, die von Almás über Baj nach Bánhida und von dort über Felsőgalla nach Bicske läuft, ist es doch nötig, auf die Anzeichen tektonischer Störungen hinzuweisen, die nach W zu dem Steilabfall des Gebirges vorgelagert sind. Im Norden an der Donau bei Almás, bei Tata und bei Szöllős sind gewaltige Quellkalkbildungen zu beobachten. Die auffälligste, das Landschaftsbild am meisten beeinflussende Erscheinung ist der Kalktuffhügel von Dunaalmás, der 294 m Höhe erreicht, also sich 190 m über das Donauniveau erhebt. Sein Absturz nach SW ist z. T. 30—45° steil, so daß sein hoher weißer Kegel weithin leuchtet. Auf der Nordseite wird in mächtigen Steinbrüchen der sehr feste Quellkalk ausgebeutet. In der breiten Niederung, die sich von Almás nach Tata hinzieht, fließt der Abfluß des großen Sees von Tata zur Donau. Der ganze Boden ist hier durchsetzt von Quellkalk, der in dicker Lage in der bekannten Röhrenstruktur auch in Tata selbst, wie ich gelegentlich eines Baues (in Tóváros) sehr deutlich sah, den Untergrund bildet. Zahllose warme (bis etwa 21° C.) oder kalte Quellen bilden kleine, tiefe Wasserlöcher und infiltrieren durch ihren Kalkgehalt die ganze Umgebung, die dadurch undurchlässig wird und zu Moorbildungen neigt. Die bedeutendsten Quellen, die vielleicht auch Heilwirkungen haben könnten, entspringen in dem prachtvollen englischen Park des Grafen Esterházy in Tata, wo durch die hohe Temperatur der reichen sprudelnden Quellen eine fast tropische Vegetation gedeiht. Das überaus klare, grünliche Wasser speist ein Schwimmbad sowie einige Mühlen. Auch im Nagy tó, namentlich am N-Ufer, sollen sich Quellen befinden. In den Quellkalkbänken an seinem Rande finden

sich einige wenige, spärlich fließende Quellen, deren eine, nördlich der Straße von Tata nach Tóváros, einen Gehalt an Schwefelwasserstoff durch den Geschmack verrät. Der Schwefelwasserstoff stammt wohl aus den versinterten organischen Bestandteilen des Bodens.[1] Auch weiter nach W zu, jenseits der unterliassischen Scholle des Kalvarienberges sind warme Quellen häufig.[2] Bei Szöllös erreicht der Quellkalk wieder bedeutendere Mächtigkeit. An einer Stelle, die wohl nicht ohne Beziehung zu dem scharf einspringenden Winkel zwischen Reimberg und Öreg Kovácshegy steht, erstreckt sich zwischen den Isohypsen 240 und 140 m von O nach W ein Wall von Kalktuff, der ebenfalls steinbruchsmäßig, allerdings nur für die nächste Umgebung, ausgenutzt wird. Ich fand in dem bald röhrendurchzogenen, bald massigen, fast kristallinischen Quellkalk ein Schloßbruchstück einer Congerie aus der Gruppe der *Congeria triangularis*, dem Leitfossil des mittleren Teiles der pontischen Stufe. Die teilweise lila gefärbten Tuffe führen in ihren oberen Lagen Geröll, das zu einem festen Konglomerat geworden ist. Weiter im Süden habe ich erst bei Felsögalla wieder deutliche Spuren von heißen Quellen gefunden. Am Kalvarienberge ist dort am NW-Hange der in Steinbrüchen gut aufgeschlossene Dachsteinkalk und auch das Alttertiär von zahllosen Sprüngen durchzogen, an denen z. T. gut ausgebildete Rutschflächen auftreten. Die größten dieser Sprünge sind von weißlichem oder lebhaft rot gefärbtem Kalkspat erfüllt, der vielfach sehr schön kristallisiert ist.

Um das Bruchnetz des Gerecsegebirges selbst anschaulich zu schildern, will ich die orographisch zusammengehörigen Teile einzeln besprechen. Die 300 m Isohypse teilt das Gebirge in zwei völlig getrennte Horste, deren Höhenlinie, soweit man in einer solchen Plateaulandschaft davon sprechen darf, von N nach S verläuft (Figur 1 u. 2).

Der westliche Parallelhorst ist eine Doppelscholle, getrennt durch die Straße von Tata nach Tardos.[3] Die Südhälfte hat in ihren einzelnen Teilen, von S nach N geordnet, folgende Namen: Roter Berg, Steinberg, Spitzberg, Halyagoshegy, Öreg Kovácshegy, Heuberg, Reim-

[1] Obwohl auf die juvenile Entstehung desselben man auch schließen kann, nachdem das Wasser des artesischen Brunnens im Stadtwäldchen von Budapest aus 970 m Tiefe aus dem Dolomit gleichfalls merkbar Schwefelwasserstoffgas mit sich bringt. — Lóczy.

[2] Diese Angabe entnehme ich den freundlichen Mitteilungen von Herrn J. Zottl in Tóváros, dem ich für sein lebhaftes Interesse an meiner Arbeit zu herzlichem Danke verpflichtet bin.

[3] Die genau NW—SO-lich verlaufende Verwerfung folgt ungefähr der Straße zwischen Agostyán und Tolna.

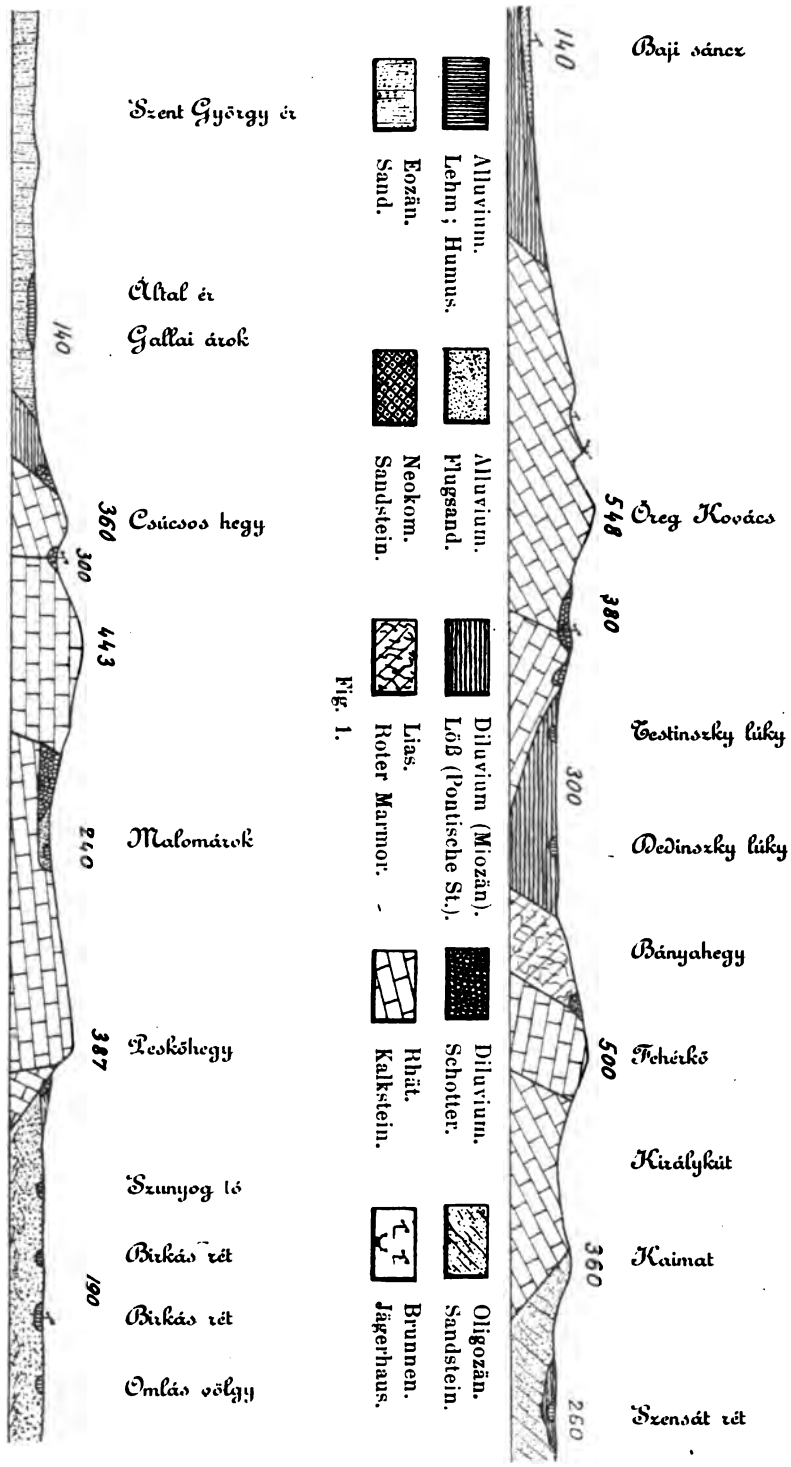
Baji sáncz
Öreg Kovács
Testinszky lúky
Medinszky lúky
Bányahegy
Fehérkő
Királykút
Kaimat
Szensát rét
140
548
380
300
500
360
250
Alluvium. Lehm; Humus.
Alluvium. Flugsand.
Diluvium (Miozän). Löß (Pontische St.).
Diluvium. Schotter.
Oligozän. Sandstein.
Eozän. Sand.
Neokom. Sandstein.
Lias. Roter Marmor.
Rhät. Kalkstein.
Brunnen. Jägerhaus.

Fig. 1.

Szent György ér
Általér
Gallai árok
Csúcsos hegy
Malomárok
Peskőhegy
Szunyog lő
Bikás rét
Bikás rét
Omlás völgy
140
360
300
443
240
387
190

Fig. 2.

berg, Kecskehegy, Kreuzschneid, Lindenberg. Der nördliche Teil zerfällt in den dreieckigen Tardosi Gorbaberg, Agostyáni Gorba, Mala Gorba, Dobóhegy, Szászvég, Láboshegy, Kerek Dobó, Borshegy, Hosszú-Vantaló, Kis- und Nagysomlyó, Tekehegy, Gomboshegy, Asszonyhegy.

Der Westabsturz dieser Doppelschollé ist durch zwei N—S-lich verlaufende und zwei NW—SO-liche Dislokationen begrenzt. Der am weitesten nach W vorgeschobene Bruch ist durch die Linie bezeichnet, auf der im Norden die Quellkalke und der Brunnen von Dunaszentmiklós liegen. Weiter südlich wird der schmale Gürtel von neokomem Sandstein, der sich von hier um den ganzen Nordhang des Gerecsegebirges bis ins Braunkohlenrevier von Esztergom hinzieht, in einer auffälligen Steinschlucht von dem Bruch durchschnitten. Sehr schön sieht man, wie von dem Bruch aus als Achse die Schichten des Neokom beiderseits abfallen. Der wasserreiche Brunnen des Büdös kút verdankt sein Dasein dieser Verwerfung. An der SW-Ecke des Láboshegy, an der Grenze des Lößrückens, dem die Generalstabskarte den Namen «Große Äcker» gibt, taucht dieser Bruch für 3 Km unter den Löß, da hier die größte der von NW nach SO gerichteten Verwerfungen sich mit ihm kreuzt. In der genauen Verlängerung ist der sehr steile Abbruch des Reimberges, dem Dorfe Baj gegenüber, als Fortsetzung dieses ersten Bruches anzusehen. Der zweite NS-Bruch ist in seiner nördlichen Hälfte undeutlich. Vielleicht ist auf ihn der Absturz des Hosszú-Vantaló und des Dobóhegy zurückzuführen. Der Verlauf der 300 m Isohypse an diesen beiden Bergen ist jedenfalls genau in der Verlängerung der südlich vom Reimberge mit voller Klarheit hervortretenden Verwerfung gelegen. Von dem bereits erwähnten Winkel zwischen Reim- und Heuberg an, vielleicht mit dem Szöllőser Quellkalk im Zusammenhang stehend, begrenzt der Bruch das ausgedehnte Hochplateau des Öreg Kovács- und Halyagoshegy bis zu dem mächtigen Bronze-Turul von Bánhida, von dessen steiler Höhe diese tektonischen Verhältnisse sich dem Beschauer in ungewöhnlicher Schärfe zeigen. Vom Turul an wendet sich die Abbruchslinie scharf nach SO, da hier eine, dem Tale des Által ér entsprechende Verwerfung den genannten NS-Bruch schneidet.

Der Kreuzungspnnkt ist durch einen ungewöhnlich großen Schuttkegel gekennzeichnet. Vielleicht sind die am Szelimloch zu beobachtenden kleineren Sprünge auf das Zusammentreffen der beiden Brüche zurückzuführen. Bei Alsógalla trennt der NW—SO-Bruch noch eine kleine Scholle von dem Hauptzuge ab. Das verschiedene Fallen gestattet die Verwerfung als solche mit Sicherheit zu bestimmen. Eine Fortsetzung dieses Bruches würde etwa am Kalvarienberge von Felsőgalla zu suchen

sein.[1] Der zweite NW—SO-Bruch ist ungleich größer. Vom Láboshegy entlang der Straße von Agostyán nach Tarján über den eigenartigen Brunnen Hidegkút (Kaltenbrunn), dessen Lage auf der Paßhöhe ihn als tektonischen Quell verrät, bis zu der Einsenkung zwischen Peskőhegy und Fábiánkő. für eine Strecke allerdings unter den Löß untertauchend, begrenzt diese Verwerfung weiter nach SO entlang der 300 m Isohypse den Nagy-Somlyóvár bis zu dem Punkte, wo der NS-Bruch, der den Szenekhegy von der Mulde von Héreg und Tarján trennt, sich mit ihm kreuzt. Es ist sehr auffallend, wie der Verlauf der Isohypsen und der Alluvialtäler völlig abhängig ist von den tektonischen Verhältnissen.

In diesem Gebiete, das seit dem Tertiär niederschlagsarm[2] oder stark bewaldet war, das zudem auf fast ebener Grundfläche eine Anzahl nahezu gleich hoher Schollenplateaus trug, hat naturgemäß die Verwitterung das Landschaftsbild nicht wesentlich beeinflußen können. Mehrere abflußlose Bachtäler und große Neigung zur Teichbildung in den tieferen tektonischen Einbruchsgebieten sind ein deutlicher Beweis für die geringe Bedeutung des fließenden Wassers für das Antlitz dieses Gebirges.

Der Süden dieses Westflügels des Gerecsegebirges wird durch zwei kleinere Verwerfungen begrenzt. Die eine zieht von der isolierten Scholle von Alsógalla, den Roten Berg ebenfalls isolierend, nordöstlich bis zu dem großen Schuttkegel, der zwischen Peskő- und Halyagoshegy die Tolnaer Mulde so sehr einengt. Der zweite verläuft von der imposanten Felsschlucht des «Eisernen Tores» von Bánhida durch das einsame Weidetal, dessen 307 m hoch gelegener, sehr wasserreicher, selbst in dem heißen Sommer 1904 recht kühler Brunnen wohl auch tektonischen Ursprunges ist. Die Fortsetzung verläuft am Westabsturz des Roten Berges entlang in ein kleines abflußloses Tälchen und bildet den romantischen Steilabfall des Nagy-Keselyő bis zum «Tiefen Graben». Auch an der Schraffierung der topographischen Karte treten diese Verwerfungen mit großer Deutlichkeit hervor. Die Mulde von Szár sowie der tiefe Graben selbst sind, wenn auch wohl tektonischen Ursprungs, als ein Produkt der Erosion anzusehen. (Die Schotterreste bei Felsőgalla und bei der Eisenbahnstation Szár mögen mit den mächtigen Neogen-Mediterran-Schotter des Bakony (Zircz—Városlöd) verglichen

[1] Wo Herr Taeger sie festgestellt hat.

[2] Nach einer gütigen Mitteilung von Herrn Prof. v. Lóczy verdanken auch die Schuttkegel, die vielfach von Löß überdeckt sind, keiner diluvialen Pluvialperiode, sondern einer Steppenzeit ihre Entstehung.

werden. [Lóczy]) So zusammengesetzt die Bruchgrenze im Westen dieses Gebirgsflügels ist, so einfach gestaltet sich der Osten. Vom Roten Berg, vielleicht sogar schon von dem oben erwähnten abflußlosen Tälchen oder dem Westabsturz des Kalvarienberges an, zieht ein Bruch völlig gradlinig über den Hidegkút bis Tardos und von dort durch die großartige tiefeingerissene Schlucht zwischen Gorba und Szélhegy bis zu der schroffen Felswand des Tekehegy, wo er sich kreuzt mit einem Sprunge, der von Agostyán (sehr deutlich durch den Verlauf der 300 m Isohypse gekennzeichnet) bis hierher sich erstreckt. Möglicherweise ist die Schlucht von Bikol und Süttő als die durch diese Kreuzung abgelenkte Fortsetzung des großen NS-Bruches anzusehen. Andererseits trägt die gesamte Schlucht von Tardos an so sehr den Charakter eines Erosiontales, fast einer Klamm, und ebenso ist die NO-Seite des Szélhegy von einem so tiefen Einriß begrenzt, daß — obwohl auch dieser als Bruch deutlich gekennzeichnet ist — doch die Möglichkeit einer Beeinflussung durch fließendes Wasser nicht gänzlich ausgeschlossen erscheinen könnte. Man müßte dann an einen Zusammenhang mit dem vermutlichen alten Stromlaufe an der eigenartigen Talwasserscheide bei der Eisenbahnstation Szár, denken, der vielleicht durch den Verlauf der 300 m Isohypse erklärlich wäre. Aber auch dann ist es schwer einzusehen, woher die einstigen Wassermengen das zur Auswaschung der so sehr tiefen, jetzt fast wasserleeren Rinnen nötige Gefälle gehabt haben sollten. Die Donau hat in nachpontischer Zeit den Eruptivwall zwischen Esztergom und Vácz in einer gewaltigen Erosionsschlucht durchbrochen.[1] Das dadurch bedingte Sinken des Donauniveaus muß auf alle Zuflüsse aus dem ungarischen Mittelgebirge natürlich auch eingewirkt haben.

Abgesehen von der engen, klammartigen Schlucht zwischen Tardos und Bikol, sowie der ebenfalls schon erwähnten Verengerung durch den Schuttkegel zwischen Halyagos- und Peskőhegy stellt sich der Graben von Tardos als eine weite, gut bebaute Fläche dar, von durchschnittlich 300 m Höhe. Entwässert wird diese Mulde nach S und N. Bei dem Dorfe Tolna beginnt ein Wasserlauf, der an der Westkante des nach dieser Seite flach abfallenden Peskő hinfließt und Zuflüsse zunächst nur von Westen her erhält. Erst an der Nordkante des Nagy-Keselyő vereinigt er sich mit einem anderen Bache, der von SO nach NW fließt und wahrscheinlich durch eine Bruchlinie zu dieser Richtung veranlaßt wird. Etwas nördlich von Felsőgalla vereinigt sich dieser

[1] Peter Treitz: Geologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földtani Közlöny XXXIII, S. 368–389.)

kleine Wasserlauf mit dem ebenfalls dürftigen Bache, der vom Tiefen Graben herstammt. Der nördliche Abfluß der Mulde von Tardos entspringt in der Nähe des oben genannten Hidegkút, wendet sich erst nach SO, biegt dann nach NW um und benützt alsdann die tiefe Schlucht über Bikol nach Süttő. Die Nordgrenze dieser Mulde wird durch ein paar Staffelbrüche gebildet, die von NW nach SO verlaufen, die Schlucht östlich vom Szélhegy verursachen und so den schmalen Streifen jurassischen roten Marmors zu beiden Seiten begleiten. Die Ostseite wird im Norden durch einen Bruch, der den Steilabfall des Bányahegy bildet und wohl von NW nach SO läuft, begrenzt. Weiter nach Süden wird die Grenze durch den schmalen Dachsteinkalkrücken gebildet, der auf seiner Ostseite einer Verwerfung den schroffen Abfall verdankt, dagegen nach W allmählich unter den Löß untertaucht. In der gleichen Weise ist wohl auch in dem sanften Westhange des Peskőhegy kein Bruch zu sehen. Erst im S, am Harkályoshegy, sind die 100 m hohen Steilwände, die genau von N nach S verlaufen, auf eine Verwerfung zurückzuführen, die wohl mit dem überaus schroffen Ostabsturz des Peskő in Zusammenhang stehen mag.

Der Keilhorst[1] *des östlichen (eigentlichen) Gerecseberges.* Der für das Landschaftsbild bezeichnendste Bruch des Ostflügels des Gerecsegebirges ist die SO-Begrenzung des eigentlichen Gerecseberges. Von S gesehen steigt hier über die flache Mulde von Héreg und deren nördlichen Waldsaum eine sehr steile, mauergleiche Wand von etwa 300 m Höhe an, deren Schroffheit selbst durch die hier urwaldartig entwickelte Vegetation in schimmernden Felsabstürzen hindurchleuchtet. Trotz des Mangels eines eigentlichen Gipfels und des zu massigen Aufbaues hat von dieser Seite der Gerecseberg ein wahrhaft imposantes Ansehen. Dieser, die SO-Grenze bildende Bruch folgt im NO bei der Puszta Marót zunächst für 2 Km der 300 m Isohypse, springt dann am eigentlichen Gerecseberge auf die 400 m Isohypse über, bildet die Gesteinsgrenze am Bányahegy und läßt an der Kreuzung mit den Staffelbrüchen auf der Höhe dieses Berges den Brunnen entstehen. Dann folgt er quer durch den Graben von Tolna der 300 m Linie und endet dann am Eisernen Tor, in der Ostwand des Heuberges, zuvor noch die auffallende Einwinkelung verursachend.

Während sich demnach im W-Flügel, sowie in dem S des O-

[1] Während der westliche Horst im wesentlichen durch zwei NS-lich verlaufende parallele Bruchzonen gebildet erschien, ebenso wie auch der Graben von Tardos—Tolna, ist der östliche Horst eine echte Keilscholle, mag man nun den Piszniczeberg dazunehmen, oder nicht.

Teiles die Tektonik als eine klare und wenig verwickelte erweist, ist es in der Fülle der meist nur wenige 100 m langen Verwerfungen, die den Norden des Gerecseberges begrenzen, recht schwer, auch nur die Grundzüge des Bruchnetzes zu ermitteln. Z. Z. macht es die urwaldähnliche Vegetation (seit 1850 ist forstwirtschaftlich so gut wie nichts geschehen!) völlig unmöglich, mit Gewißheit die durch einen glücklichen Zufall an einer Stelle aufgeschlossenen Verwerfungen weiter zu verfolgen. Nur ein größerer Bruch ist vorhanden. Er trennt den Gerecseberg vom Nagy-Pisznicze in der tiefen Schlucht des Czigánybükk.[1] Etwa von der Puszta Marót bis zum Schönbrunn oder vielleicht zum Paprét läßt sich dieser Sprung verfolgen. Aber auch er kann nicht als einheitlich aufgefaßt werden. Zahlreiche isolierte Schollen von jurassischem, rotem Ammonitenkalke, rhätischem Dachsteinkalke, neokomem Sandstein und neogenem bituminösem «Litorinellenkalke» deuten darauf hin, daß gerade hier ganz besonders große Störungen sich finden. In den Steinbrüchen des Gerecse und Pisznicze ist ebenfalls eine so verwirrende Menge von Verwerfungen zu konstatieren, daß es vielleicht gerechtfertigt wäre, den nicht genau NW—SO-lichen, sondern mehr O—W-lichen Verlauf des Czigánybükk durch das Zusammentreffen zahlreicher Brüche zu erklären.[2] Auch hier hat wohl die Erosion ein wenig die ursprünglichen tektonischen Formen verändert. Die übrigen kleinen Verwerfungen sind zu geringfügig und auch zu zahlreich, als daß eine detaillierte Aufzählung derselben möglich wäre. Vielleicht läuft noch ein größerer Sprung entlang der 400 m Isohypse vom Bányahegy nach Norden bis Felsö-Vadacs puszta. Im Osten ist die Einsenkung zwischen Bajót und Héreg und die auffallend geradlinige Begrenzung des Somberek- und des Szenekhegy wohl auch die Folge einer großen NS-Verwerfung. Weiter im N macht das Untertauchen sowohl des Ost- wie des Westflügels unter den Löß jede genaue Beobachtung unmöglich.[3]

Erwähnt müssen nur noch die Süßwasser- und Quellkalke werden, die im N des Nagy-Eménkes, nur wenige Km von Lábatlan, auftreten. Das ausgedehnteste Vorkommen, nördlich vom Tűzkőhegy, hat nach M. v. HANTKEN eozänes Alter, ebenso ein zweiter Süßwasserkalkfund SW-lich von Lábatlan am Nedeczky Pál-hegy. Die vier schon von HANTKEN angegebenen Quellkalklager unmittelbar S-lich von Lábatlan

[1] Dieser Czigánybükk ist wohl schon in voreozäner Zeit entstanden und zwar wahrscheinlich als Grabenbruch. Der eozäne Molluskenkalk am NW-Ausgange der Schlucht deutet darauf hin.

[2] Neben voreozänen Verwerfungen finden sich auch jüngere, nacholigozäne.

[3] Nur die Verbreitung des Paläogens läßt die Lage der voreozänen Brüche vermuten.

bei Öreghegyek und Rézhegy sind typischer Kalktuff. Ein Blick auf die Karte lehrt jedoch, daß die Lößbedeckung es wohl völlig ausschließt, das gewiß überaus verwickelte Verwerfungssystem dieser ganzen Nordhälfte des O-Flügels zu entwirren.

3. Zusammenfassung des Gebirgsbaus des Gerecsegebirges.

Kurz zusammengefaßt, würde über die Tektonik des Gerecsegebirges etwa folgendes zu bemerken sein:

Das Gerecsegebirge ist ein völlig ungefaltetes Schollengebirge. Keine Scholle übersteigt die Größe von etwa 8 Km². Meist fallen die plateauartigen Schollen schroff nach den Seiten, namentlich nach der Ostseite ab. Das heutige Landschaftsbild ist im wesentlichen durch ein System von zahlreichen Verwerfungen bedingt und durch Erosion nur wenig beeinflußt worden. Zu unterscheiden sind drei Verwerfungshauptrichtungen: N—S, NW—SO, NO—SW.

Im Gerecsegebirge lassen sich fünf Hauptphasen in der Entwicklung des Gebirgsbaus und der Meeresbewegung unterscheiden.

1. Im Mittelkarbon findet im ungarischen Mittelgebirge eine erste Auffaltung statt. Wenn auch im Gerecse selbst Reste dieser Faltung nicht vorhanden sind, so ist sie doch durch den Bau der alten Masse des Meleghegy bei Székesfehérvár, sowie den typischen Schollencharakter der mesozoischen Ablagerungen des Gerecse hinreichend bewiesen.[1] Diese Auffaltung entspricht zeitlich etwa der in den Ostalpen und Karpathen, sowie allgemein in Mitteleuropa beobachteten, ist jedoch im ungarischen Mittelgebirge weniger intensiv gewesen als anderwärts.

2. Eine negative Strandbewegung, die zwischen mittlerem Dogger und mittlerem Malm eine Trockenlegung des Gerecsegebirges veranlaßte, war wohl nicht von Faltungen oder Brüchen begleitet.[2] Auch an der nicht näher zu bestimmenden Grenze von Malm und Unterkreide deutet die Ablösung der Kalkfazies durch Glaukonitmergel auf ein Flacherwerden des Meeres hin.

3. Die ausgeprägte Trockenlegung des ungarischen Mittelgebirges, welche die Obergrenze der Kreide kennzeichnet, wurde im Gegensatz zu der zweiten Phase durch tektonische Vorgänge, d. h. durch Ausbildung eines noch jetzt in seinen Grundzügen feststellbaren Bruchsystems charakterisiert. In den einzelnen Teilen der mittelungarischen Schollengebirge scheint die Trockenlegung nicht ganz genau gleichzeitig

[1] Vgl. FRECH in Monatsber. d. dtsch. geol. Ges. 1905, IX, S. 334 C.
[2] Vgl. UHLIG, l. c. S. 816.

eingetreten zu sein. Erst im mittleren Eozän folgte, wie in vielen anderen Gebieten, so auch hier die Transgression des Nummulitenmeeres. In dieser Periode sind die äußeren Umrisse des Gerecsegebirges und wohl auch der anderen Teile des ungarischen Mittelgebirges bereits größtenteils festgestellt worden.[1] Die Einbruchsgebiete von Felsőgalla und von Héreg—Tarján, sowie der Graben von Bajót und ein Teil des Czigánybükk sind durch die Verbreitung des Alttertiärs als präeozänen Ursprungs gekennzeichnet. Für diese Entwicklung der ungarischen Mittelgebirge läßt sich in UHLIGS[2] dritter «nachoberkretazischer» Faltungsphase der Karpathen eine Parallele finden. Auch die Entwicklung der nördlichen Ostalpen zeigt am Ende der Kreidezeit und im Beginn des Eozäns eine gewisse Ähnlichkeit.

4. Die postoligozäne, altmiozäne Bruchperiode setzt im wesentlichen das Werk der dritten fort.[3] Die jüngeren Brüche folgen den älteren und haben gleiche Tendenz: Die Einbruchsgebiete von Felsőgalla und von Héreg—Tarján werden durch Brüche beider Perioden begrenzt. Nur der Graben von Tardos—Tolna ist wohl ausschließlich im Altmiozän entstanden. Diese Periode entspricht annähernd der Hauptfaltung der Ostalpen und UHLIGS vierter Faltungsphase der Karpathen, sowie genau den innerkarpathischen Einbrüchen (Mátra).

5. Als eine fünfte Periode wäre eine jüngere tertiäre (nachpontische?) Hebung zu bezeichnen, für die auch im Gerecsegebirge einige Gründe zu sprechen scheinen.

Bei aller Verschiedenheit des Charakters der zentralungarischen Schollengebirge und der karpathischen Faltungszonen ist die zeitliche Übereinstimmung der verschiedenen tektonischen Phasen unverkennbar.

Der Charakter eines typischen ungefalteten Schollengebirges, den das Gerecsegebirge und ebenso das gesamte ungarische Mittelgebirge trägt, schließt die Möglichkeit aus, hier den «Lieu des racines des nappes les plus hautes» der Karpathen anzunehmen, wie es P. TERMIER will.[4]

[1] Auch in den Kleinen Karpathen findet die Eozänzeit das Gebirge bereits in der Hauptsache aufgerichtet. Vgl. H. VETTERS «Die Kleinen Karpathen als geologisches Bindeglied zwischen Alpen und Karpathen» in Verh. d. k. k. R.-A. 1904, S. 141.

[2] Vgl. UHLIG in Bau u. Bild Österreichs, die Karpathen, S. 902.

[3] Ebenso in den Kleinen Karpathen. Vgl. H. VETTERS, l. c. S. 141.

[4] P. TERMIER, Les nappes des Alpes orientales et la synthèse des Alpes. Bull. Soc. Géol. de France 4° III. 1903, pag. 764. — Vgl. M. LUGEON: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippes des Carpathes. Bull. Lab. de Géol. de l'Univ. de Lausanne, No. 4, 1903. Bull. Soc. vaud. Sc. nat. XXXIX, 1903. V. UHLIG, Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. LUGEON. Verh. d. k. k. R.-A. 1903, S. 129–133.

4. Zusammenhang der tektonischen Linien mit der Bildung der Quellen und Täler.

An zahlreichen Stellen sind Quellkalke abgelagert worden und zwar wohl hauptsächlich auf NW-Spalten.

Als tektonische Quellen sind infolge ihrer eigenartigen Lage einige wenige Brunnen anzusehen. Besonders zu nennen wären der Hidegkút (Straße von Agostyán nach Tardos), der Jagdhausbrunnen am Petrusbild, der Brunnen am Halyagoshegy, der Steinbruchsbrunnen am Bányahegy, der Brunnen nördlich der Tardosi Gorba, der Királykút bei Héreg, vielleicht auch noch der Jagdhausbrunnen vom Gerecseberge, der Schönbrunn bei Felsö-Vadacs puszta u. a.

Natürlich ist es schwierig, eine Grenze zwischen Verwerfungs- und Schichtquellen in einem Gebiete zu bestimmen, in dem fast alle Vertiefungen mit Brüchen zusammenhängen.[1] So erscheinen sämtliche Alluvialtäler im östlichen Teile des Gerecsegebirges als tektonisch bedingt und laufen mit erstaunlicher Regelmäßigkeit von NW nach SO.

Da, wie oben bereits erwähnt wurde, gerade diese NW—SO-Richtung für fast alle der Entwässerung dienenden tektonischen Täler des gesamten südlich der Donau gelegenen ungarischen Mittelgebirges bezeichnend ist, liegt der Gedanke nahe, das Flußnetz des rechts von der Donau gelegenen Ungarns wenigstens zum Teil auf tektonische Ursachen zurückzuführen. Bei einer Betrachtung der Karte von A. Penck (Morphologie der Erdoberfläche, II. S. 44), welche die Richtung der Flüsse und der Flugsandrücken in Ungarn vergleicht, fällt es sofort auf, daß die Flußläufe südlich vom ungarischen Mittelgebirge im W fast rein NS-lich, im O mehr NW—SO angeordnet sind. Diese Richtungen entsprechen insofern dem Streichen des gesamten Gebirgszuges, als sie stets senkrecht zu dem orographischen Streichen der einzelnen Gebirgsteile stehen. Die für Flußrichtungen maßgebenden Verwerfungen werden in einem Schollengebirge naturgemäß meist die senkrecht zum Gesamtstreichen verlaufenden sein, während in Faltengebirgen die tektonischen Täler häufig Längstäler sein werden, die sich durch Erosionstäler quer zum Streichen der Falten entwässern. Dafür, daß in den Mittelgebirgsgegenden nicht der Wind die Talrichtungen im SW-Ungarn bestimmt, spricht wohl auch der Umstand, daß um den Block bei Pécs die Abflüsse

[1] Vgl. auch Frech: Über warme und kalte Quellen (in «Das Weltall» VI, 1905, Heft 6, pag. 95). «Die rein geologische Unterscheidung von Schicht- und Spaltenquellen ist nur soweit durchzuführen, als die Austrittsöffnung der Quelle berücksichtigt wird.»

sich fast radial anordnen. Auch wäre es nicht wahrscheinlich, daß Vértes-, Gerecse- und Pilisgebirge dem talbildenden Winde so gar kein Hindernis entgegenstellen sollten. In der N-ungarischen Ebene fehlen die NS-Richtungen gänzlich. Diese Einwände beziehen sich natürlich nur auf die Mittelgebirgsgegenden. In der freien Pusztaebene wird neben dem geringen Bodenrelief wohl ausschließlich der Wind die Talrichtungen bestimmen. Es hat demnach den Anschein, daß die herrschenden Winde SW-Ungarns mit der tektonischen Talbildung des Mittelgebirges zufällig gleich gerichtet sind.

Eruptivgesteine sind im Gerecsegebiet selbst nicht vorhanden. Nur im N an der Donau bei Lábatlan scheinen, ebenso wie weiter östlich bei Esztergom, trachytische[1] Gesteine des Börzsöny-Esztergomer «Trachytstockes» über die Donau überzugreifen.

Die Verwurfshöhen dürften im allgemeinen auf 200 m, höchstens 280 m zu veranschlagen sein. (Nur der große Gerecsebruch NW-lich von Héreg dürfte dieses Ausmaß noch um etwas überschreiten.) Genaue Zahlen lassen sich schwer angeben, da die Mächtigkeit der obertriadischen Sedimente eine so beträchtliche ist, daß im gesamten Gerecse und — soweit die Untersuchungen bisher ergaben — auch im Vértes, sich keine Spuren des Untergrundes vorfinden.

Der Lauf der Donau entspricht zwischen Komárom und Esztergom fast genau dem Rande des Mittelgebirges.

Erdgeschichtliche Übersicht des ungarischen Mittelgebirges.

Die tektonischen Verhältnisse dürften sich am besten durch folgende, den ganzen SW-Flügel des ungarischen Mittelgebirges umfassende, erdgeschichtliche Übersicht erläutern lassen. Im Karbon erfolgte

[1] K. PETERS (Jahrb. d. kais. geol. Reichs-A. 1857, 1859) stellt den Beginn der Trachyteruptionen in die letzte Epoche der Leithakalkbildung. Der untere Leithakalk (Nulliporenkalk) bei Visegrád sei vom Trachyt durchbrochen und gehoben.

STACHE, Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866, pag. 307.

A. KOCH, Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 344, setzt den Trachytausbruch «mitten in die Leithakalkstufe.»

F. SCHAFARZIK (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. A. 1885, IX, S. 175—372) nennt die zwischen der oberen und unteren Mediterranstufe im Cserhát erfolgten Ergüsse Pyroxenandesite.

B. v. INKEY (Jahresber. d. kgl. ung. Geol. A. f. 1896, Budapest, 1898) nennt die Gesteine, die er der oberen Mediterranstufe zurechnet, «Trachyte mit Breccien und Tuffen».

F. SCHAFARZIK (Földtani Közlöny, 1884, XIV) spricht S. 409 von einer Donautrachytgruppe und S. 427 von einem Granat-Trachyt-Stock und von sehr pyritreichem

wahrscheinlich eine erste Auffaltung wie in den Karpathen und den Karnischen Alpen. Der Hauptrest in der ungarischen Tiefebene ist die kroatische Masse, zu der auch Pécs zu rechnen ist. Ein zweiter Rest ist der Granitstock des Meleghegy. — In der Dyaszeit lagerten sich braunrote Sedimente, Konglomerate und Sande, dem Grödener Sandstein entsprechend, ab. In der Trias vertiefte sich das Meer. Werfener Schiefer im Liegenden bis zu hornsteinführenden Buchensteiner Schichten und Hauptdolomit bezeichnen im angrenzenden Bakony diese Senkung. Im Lias bezeichnen Sandsteine und Kohlen am Nordsaum der orientalischen Insel bei Pécs und am Karpathennordrand die Hebung, die den Ostkontinent auftauchen ließ. Erst im Oberlias und mehr noch im Unterdogger vertiefte sich das Meer wieder zu einer in diesen Gebieten bisher noch nicht erreichten Tiefe.[1] Das Sinken des Ostkontinents und eine Hebung im Westen zu Beginn der Kreide lagert im Gerecse neokome Sandsteine und Mergel ab, während in den Karpathen gleichzeitige Dolomite[2] in Dachsteinfazies auftreten. Die kurz währende Festlandsperiode der Grenze von Kreide und Eozän bildet ein Analogon zu den Grestener Schichten von Pécs; bei Ajka im Bakony kommt es im Untersenon[3] ebenfalls zur Bildung von Braunkohlen, deren Vorkommen L. v. TAUSCH[4] beschrieben hat. Die Eozänzeit fand bereits isolierte Klippen von Dachsteinkalk vor. An der Grenze von Rhät und Nummulitenkalk habe ich zahlreiche Bohrlöcher von Pholaden bei Felsőgalla gefunden. Untereozäne Süßwasserbildungen mit Braunkohlen wer-

Trachyt. Bezüglich des letzteren «unterliegt es keinem Zweifel, daß er nicht derselben Eruption angehöre, wie die vier Gänge oben am Hügel» (des Kis-Nyáras). Auch S. 433 werden zwei Eruptivperioden unterschieden, deren eine nach A. KOCH in das tiefere Mediterran, das andere nach J. v. SZABÓ (Geologia, 1883, p. 477) im allgemeinen der sarmatischen Zeit angehört. Das Gestein bezeichnet er als «Labradorit-Biotit-Granat-Trachyt» und «Labradorit-Amphibol-Trachyt».

R. v. HAUER (Jahrb. d. kais. geol. R.-A. XX, 1870) spricht S. 487—489 ausführlich über die «Gesteine der Trachytfamilie» im ungarischen Mittelgebirge, jedoch ohne Angabe über ihr Alter.

[1] Über die Festlandsperiode des mittleren Jura, vgl. S. 6 u. 7 dieser Arbeit. Vergleiche auch H. VETTERS, die Kleinen Karpathen in Verh. d. k. k. R.-A. 1904, S. 140—142.

[2] R. v. HAUER, Jahrb. d. geol. R.-A. 1869, S. 528.

[3] A. DE LAPPARENT, Traité de Géologie 1906, teilt auf pag. 1474 eine direkte Mitteilung von M. MUNIER-CHALMAS mit, nach der die Fauna von Ajka *(Pyrgulifera [Hantkenia] Dejanira bicarinata)* dem «Danien», d. h. dem obersten Senon zuzurechnen wäre.

[4] Über die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka, im Bakony. Abh. d. k. k. geol. Reichsanstalt XII, 1—32. Beziehungen der Fauna von Ajka zu der der Laramiebeds. Verh. d. k. k. Reichsanstalt 1889, Nr. 7.

den, wie schon M. v. HANTKEN für das Esztergomer Braunkohlengebiet feststellte, von brackigen Cerithienschichten und dann von Hauptnummulitenkalk abgelöst.

Die Gebirgsbildung scheint schon im untersten Eozän oder in der oberen Kreide zu beginnen.[1] Zur Erklärung der tektonischen Verhältnisse des SW-ungarischen Mittelgebirges schreibt C. DIENER (Bau u. Bild der Ostalpen und des Karstgeb. S. 498.) «Als eine Fortsetzung des Drauzuges wird von E. SUESS das System des Bakony aufgefaßt, das ein nordoststreichendes, einseitig gebautes Schollengebirge aus mesozoischen und känozoischen Sedimenten mit einer fragmentarisch erhaltenen kristallinischen Zone am Innenrande (Meleghegy, Sárhegy) darstellt. Allein die Art der Verbindung zwischen Bakony und Drauzug ist nirgends deutlich erkennbar. Eine Brücke zwischen beiden Gebirgen bildet vielleicht das tertiäre Hügelland im NO von Fridau. Doch ist der tektonische Charakter des Bakony nach L. v. LÓCZYS Darstellungen ein ganz anderer als der des intensiv gefalteten Drauzuges. L. v. LÓCZY betrachtet das System des Bakony überhaupt nicht als ein Glied der ostalpinen Faltungen, sondern gleich der Insel von Fünfkirchen (Pécs) als ein Stück jener von jüngeren Faltungen nicht oder nur in sehr untergeordnetem Maße betroffenen alten Masse, die den Untergrund der ungarischen Ebene bildet».

Eine eigentliche Faltung war hier ausgeschlossen. Nur im NW des Bakony hat JOH. BÖCKH untergeordnete Faltung beobachtet. Im Vértes und Gerecse sind Trias, Rhät und Unterjura flach gelagert und ganz sicher nicht gefaltet. Im Vértes und Bakony ist der Malm und wohl auch die Kreide zum Teil sehr stark gefältelt. Scheinbare Falten im Gerecsegebirge, z. B. der Abbruch südlich vom Turul von Bánhida, erweisen sich stets als Folge lokaler Verwerfungen. Im Vértes herrschen, wie H. TÆGER festgestellt hat, wie auch im Bakony Brüche, die entweder dem SW—NO-Streichen parallel oder dazu senkrecht sind und sich im allgemeinen auf wenige Hauptbrüche beschränken. Ebenso wie im Gerecse sind ganz lokale Verwürfe überaus häufig. Das Bruchnetz des Gerecsegebirges zeigt zahlreiche Störungen. Die wohl von Süden

[1] Vgl. Dr. OTH. ABEL in «Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya, zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme» (Verh. d. k. k. R.-A. 1899, S. 374–381). Zwischen oberjurassischem Korallenkalk und untersenonem Glaukonitmergel ist bei Nikolsburg nicht nur eine Lücke, sondern auch eine deutliche Diskordanz zu beobachten. Namentlich ist (l. c. 378) das Auftreten vorsenoner Brüche bezeichnend. Die Hebung, die posttithonischen Alters ist, steht vielleicht mit dem Fazieswechsel zwischen Jura und Kreide im Gerecsegebirge im Zusammenhang.

wirkende Kraft zertrümmerte die spröden Kalke der Trias und des Jura in meist diagonaler Richtung zu Einzelschollen. In ihrer geneigten Lage und der gradlinigen Begrenzung durch Brüche erinnern sie an das Bild eines im Eisgange befindlichen Flusses, dessen Schollen sich an einem Brückenpfeiler stauen. Zweifellos ist es, daß der eozänen Verwerfungsperiode noch andere folgten, die bis in sehr späte Zeit reichten. Das Eruptivgebiet bei Esztergom ist wohl nicht, wie ältere Angaben von PETERS und v. HANTKEN behaupten, jünger als der Leithakalk, sondern mit SCHAFARZIK u. A. in oder kurz vor die obere Mediterranstufe zu setzen. Der gesamte Zug des ungarischen Mittelgebirges erhielt im Miozän oder Pliozän noch einmal gewaltige Erschütterungen, die am Nordufer des Balatonsees die Basalte[1] zwischen dem Congerientegel hervorbrechen ließen und wohl hauptsächlich die heißen Quellen des Gerecsegebirges schufen, soweit solche nicht einer nachpontischen Hebungsperiode zuzurechnen sind. Ich fand bei Szöllös im Quellkalk eine Congerie, deren Erhaltung leider nicht eine genaue Bestimmung erlaubt. Jedenfalls aber gehört sie zur Gruppe der *Congeria triangularis*.[2] Nummulitenschichten und Pectunculussandstein sind ebenfalls noch gestört. Starke Faltungen jenseits der NO-Grenze meines Gebietes an der Donau sind wohl als nur ganz lokale Rutschungen in den weichen neogenen Mergeln und Tegeln zu deuten.[3]

In der Gegenwart klingen die einstigen tektonischen Tendenzen in häufigen Erdbeben aus.[4] Namentlich die Linie des Grabenbruches von Mór (Csákberény, Csókahegy) bis Komárom ist durch Erderschütterungen ausgezeichnet.[5] Stärke und Häufigkeit dieser Erscheinungen beweisen, daß das zentralungarische Schollengebirge seine jetzige Gestalt der Auslösung sehr großer tektonischer Kräfte verdankt.

[1] HÖRNES, Bau u. Bild Östr., S. 1105 führt aus, daß entgegen der Annahme K. HOFMANNS und SIGMUNDS ein Zusammenhang zwischen den Basaltgebilden am Nordufer des Balatonsees mit der oststeirischen Vulkanreihe nicht wahrscheinlich ist.

[2] Dadurch wäre die Zugehörigkeit zu dem mittleren Teil der pontischen Schichten erwiesen, für die HÖRNES l. c. S. 977 - 992 miozänes Alter befürwortet.

[3] HANTKEN, Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes, Pest, 1872, S. 44 und besonders S. 94 erwähnt «großartige Störungen», die u. A. am oberen Ende des Dorfes Bia in einer Sandgrube in deutlich erkennbarer «Verwerfungskluft» Leitha- und Congerienschichten in ihren Lagerungsverhältnissen beeinflußen.

[4] F. DE MONTESSUS DE BALLORE (Les tremblements de terre, Paris, 1906) bezeichnet den Bakony als «incontestablement une importante region d'instabilité» (l. c. pag. 244) und besonders das Vértesgebirge als «région sèismique» (l. c. Karte pag. 242).

[5] A. BOUÉ, Über die Erdbeben vom Jahre 1868 in der Mitte Ungarns.) Sitzungsber. d. k. k. Ak. d. Wiss. LVIII, 2, 1868.

FR. SCHAFARZIK, Über das Erdbeben im nördl. Bakony vom 16. Febr. 1901. (Földtani Közlöny, XXXI, 1901.)

LITERATUR

des Gerecsegebirges mit besonderer Berücksichtigung des mediterranen Jura und des ungarischen Alttertiärs.

O. Abel: Die Beziehungen des Klippengebietes zwischen Donau und Thaya zum alpin-karpathischen Gebirgssysteme. (In Verh. d. k. k. geol. R. A. 1899.)

G. v. Arthaber: Die alpine Trias d. Mediterrangebietes. (In Frech Lethæa Mesozoica.)

E. W. Benecke: Beitrag zur, Kenntnis des Jura in Deutsch-Lothringen. (Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Els.-Lothr. I.)

— Trias und Jura in den Südalpen. (Beneckes Beiträge I.)

— Die Versteinerungen der Eisenerzformation von Deutsch-Lothringen u. Luxemburg. (Abh. z. geol. Spez.-Karte v. Els.-Lothr. N. F. Heft VI.)

Benedetto: Il Lias superiore nel circond. di Rossano Calabro. (Boll. della Soc. geol. Ital. 15. Roma, 1896.)

Bettoni: Fossili domeriani di provincie di Brescia. (Memoires d. l. Soc. Paleontologique Suisse. XXVII. Genève, 1900.)

Fr. Beudant: Voyage mineralogique et géologique en Hongrie. (Chap. XV. Contrée de Pest et Bude, pag. 363—414. Chap. XVII. Route de Bude au lac Balaton par les montagnes de Bakony, pag. 415—454. 1818—1819.)

Bistram: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der unteren Lias in der Val Solda. (Geol. pal. Studien i. d. Commasker Alpen.)

J. Böckh: Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Bakony. I. und II. Teil. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 2. u. III. 1. 1872. u. 1873.)

— Bemerkungen zu «Neue Daten z. geol. u. paläont. Kenntn. d. südl. Bakony». (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. VI. 1.)

— Adatok a Mecsekhegység jurakorú rétegeihez. (Értekezések a természettud. Köréből XI. Budapest, 1881.)

Böckh Hugó dr.: Nagy-Maros környékének földtani viszonyai. (M. k. Földtani Intézet Évkönyve XIII.)

— Geol. Verh. d. Umgebung von Nagy-Maros. (Mit 9 Tafeln. Mitteilungen aus d. Jahrbuche d. kgl. ungar. Geolog. Reichsanstalt. Bd. XIII. 1899.)

E. Böse: Die mittelliasische Brachiopodenfauna der östl. Nordalpen. (Paläontographica XLIV, pag. 145. 1898.)

E. Böse u. M. Schlosser: Über die mittelliasische Brachiopodenfauna von Südtirol. (Paläontographica XLVI, pag. 175—212. 1900.)

Boué: Über die Erdbeben vom Jahre 1868 in der Mitte Ungarns. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. LVIII. Bd. II. Abt. Nov. Heft. 1868.)

Branco: Der untere Dogger Deutsch-Lothringens. (Abh. z. geol. Spez.-Karte von Els.-Lothr. II. 1.)

S. S. Buckman: A monographie on the inferior Oolite Ammonites of the British Islands. (Paleont. Soc. London, 1898.)

CANAVARI: Beiträge zur Fauna des unteren Lias von Spezia. (Palæontographica XXIX. 1883.)

CATULLO: Memoria geognostico-paleozoica sulle Alpi Venete. (Mem. Soc. Ital. d. Science. Modena. T. XXIV. 1846.)

— Cephalopod. liassici d. Monte di Cetona. (Paleontogr. Italica. VII. Pisa, 1901.)

— Nuovi Fossil. d. Oolite inferiore d. C. S. Vigilio. (Bull. Soc. Malacolog. Pisa, 1893.)

C. DIENER: Bau u. Bild d. Ostalpen u. d. Karstgebirges. (In Bau u. Bild Österreichs.)

FR. FRECH: Über warme u. kalte Quellen. (In Das Weltall VI. 6. 1905.)

— Die tektonische Entwicklungsgeschichte der Ostalpen. (Monatsber. d. deutsch. geol. Ges. 1905. IX, pag. 318—334.)

— Neue Zweischaler u. Brachiopoden aus d. Bakonyer Trias. (In Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees. Budapest 1904.)

— Nachträge zu den Zweischalern u. Brachiopoden. (In Res. d. wissensch. Erforsch. des Balatonsees. Budapest.)

— Das Marine Karbon in Ungarn. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 103.)

FUCINI: Di alcune nuove Ammoniti dei calcari rossi inferiori della Toscana. (Paleontographica Italica IV. u. V. Pisa, 1898.)

— Ammoniti del Lias. (Paleontographica Italica VI. Pisa, 1900.)

FUTTERER: Die Ammoniten des mittleren Lias von Östringen. (Mitt. d. Grossh. Badisch. Geol. Landesanstalt. II. 1892.)

GEMMELLARO: Sul Dogger inferiore di Monte San Giulano. (Giornale di Scienza natur. di Palermo. XVII. 1886.)

— Sopra alcune faune Giurass. e Liass. di Sicilia. (Paleontolog. Palermo, 1882.)

G. GEYER: Über die liasischen Brachiopoden des Hierlatz bei Hallstatt. (In Abh. d. k. k. geol. R.-A. XV. 1. 1889.)

— Die mittelliasischen Cephalopoden des Schafberges. (In Abh. d. k. k. geol. R.-A. XV. 4. 1893.)

GREGORIO: Fossili del Giura-Lias di Sagan e di Valpore. (Memor. d. R. Accademia d. Scienze di Torino. XXXVII. 1885.)

M. v. HANTKEN: Die Umgebung von Tinnye. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. pag. 567. 1859.)

— Geológiai tanulmányok Buda és Tata között. (Geologische Studien zwischen Ofen und Tata.) (Kiadja a magyar tud. Akad. math. és természettud. állandó bizottmánya. I. köt. pag. 213—278.)

— A Tata és Buda közti harmadkori képletekben előforduló foraminiferák eloszlása és jelzése. (Die Verteilung und Charakterisirung der in den tertiären Schichten zwischen Ofen und Tata vorkommenden Foraminiferen.) (Ber. der ung. Akad. Ber. d. math. u. naturw. Kl. III. pag. 152—157. 1862.)

— A Tata és Buda közti területben talált foraminiferákról. (Über die in dem Gebiete zwischen Ofen und Tata gefundenen Foraminiferen.) (Abh. d. 1863 Vers. ung. Ärzte u. Naturf. pag. 317. 1864.)

— Az újszöny—pesti Duna és az újszöny—fehérvár—budai vasut befogta terület-nek földtani leírása. (Geologische Beschreibung des von der Ujszöny—Pester Donau und der Ujszöny—Weissenburg—Ofner Eisenbahn begrenzten Landstriches.) (Math. u. naturw. Mitt. m. Bez. a vaterl. Verh. Herausgeg. v. d. ständ. Aussch. d. math. u. naturw. Kl. d. ung. Akad. d. Wiss. 1865.

— A kis-czelli tályag geológiai kora. (Das geologische Alter des Kleinzeller Tegels. (Abh. d. 1865 Vers. ung. Ärzte u. Naturf. XI. Preßburg, pag. 234—237. 1866.

— A pomázi Meseliahegy földtani viszonyai. (Die geologischen Verhältnisse des Meseliaberges bei Pomáz.) (Verh. d. ung. geol. Ges. 1866.)

— Die geologischen Verhältnisse der Ajkaer Kohlenbildung. (In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. Siehe Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866. Verh. pag. 73, 208.)
— Der Diósjenöer Sandstein und der Puszta-Lököser Tegel. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 227.)
— Sarmatische Schichten in der Umgebung von Ofen. (Mitget. a. d. Sitz. d. geol. Ges. f. Ung. v. 9. Jan. 1867. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 26.)
— Die oligocene brackische Bildung von Sárisáp bei Gran. (Mitget. a. d. Sitz. d. geol. Ges. f. Ung. v. 23. Jan. 1867. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 27.)
— Braunkohlenablagerungen im nordöstlichen Teil des Bakonyer Waldes und im Ödenburger Comitate Szápár. (Mitget. a. d. Sitzungsb. der ung. geol. Ges. am 13. Nov. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 349.)
— Lábatlán vidékének földtani viszonyai. (Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Lábatlán.) (Verh. d. ung. geol. Ges. IV. pag. 48—56. 1867.)
— Die Umgebung von Lábatlán. (Mitgeteilt aus der Sitzung der geol. Ges. f. Ung. vom 11. Dez. 1867. In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1868. pag. 6.)
— A kis-czelli tályag foraminiferái. (Die Foraminiferen des Kleinzeller Tegels.) (Verh. d. ung. geol. Ges. IV. 1867.)
— Geologische Karte von Dorogh und Tokod. («Bányászati és Kohászati Lapok» 1869, pag. 31. Sitz. d. ung. geol. Ver. 27. Jan. 1869.)
— A hársoshegyi ammonitok a Bakonyban. (A magy. Földt. Társ. Munk. V. 1870.)
— Geologische Untersuchungen im Bakonyer Wald. (Aus einem Schreiben an Herrn Dir. v. Hauer d. d. 6. Febr. 1870. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870, pag. 58.)
— Die geologischen Verhältnisse des Graner Braunkohlengebietes. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 1. 1872.)
— Der Ofner Mergel. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 4. 1872.)
— Neue Daten zur geologischen und paläontologischen Kenntnis des südlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 3. 1872. Vgl. VI. 1.)
R. v. HAUER: Beiträge zur Kenntnis der Heterophyllen der österreichischen Alpen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Wien. 1854. I.)
— Über die Cephalopoden aus dem Lias der nordöstlichen Alpen. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Math. nat. Cl. Wien. X. 1855.)
— Über einige unsymmetrische Ammoniten aus den Hierlatzschichten bei Hallstatt. (Sitzungsbericht d. k. Akad. d. Wiss. Wien. 1854. XIII.)
— Beiträge zur Kenntnis der Capricorn. (Sitzungsbericht der k. Akad. der Wiss. Wien. 1854. XIII.)
— Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt III. Westkarpathen. (In Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XIX. pag. 485. 1869.)
— Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blatt VII. Ungarisches Tiefland. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XX. pag. 463. 1870.)
HAUG: Note sur quelques esp. d'Ammonites nouvelles ou peu connues d. Lias sup. (Bull. d. l. soc. geol. d. Fr. 3. Serie XII.)
K. HOFMANN: Über das geologische Alter der an dem Ofener Schwabenberge sich verbreitenden Süßwasserablagerungen. («Bányászati és Kohászati Lapok» 1869.)
— Dolomite und Kalke des Ofner Gebirges. (Aus einem Schreiben an Dir. v. Hauer d. d. 10. Apr. 1870. Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 116.)
— Beiträge zur Kenntniss der Fauna des Hauptdolomites und der älteren Tertiärgebilde des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitgeteilt a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. II. 3. 1872.)

— Die geologischen Verhältnisse des Ofen-Kovácsier Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 2. 1872.)
— Die Basalte des südlichen Bakony. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 4.)
— Bericht über die auf der rechten Seite der Donau zwischen Ó-Szöny u. Piszke im Sommer 1883 ausgeführten geologischen Specialaufnahmen. (In Földtani Közlöny. XIV. 1884.)

HYATT: Genetic Relations of Stephanoceras. (From the Proceed. of the Boston Soc. Nat. Hist. XVIII. 1876.)

B. v. INKEY: (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1896. Budapest, 1898.)

JANENSCH: Die Jurensisschichten des Elsass. (Strassburg, 1902.)

KILIAN: (In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXIII.)

KILIAN u. BUMBERGER: (In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXVI. 1898; In Bull. soc. geol. d. Fr. 3. Série t. XXVII. 1899.)

A. KOCH: A Szent-Endre—Visegrádi és a Pilishegysége földtani leírása.
— Geologische Beschreibung des St. Andrae—Visegrad-, und des Piliser Gebirges. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. I. 3. 1872.)

ALBRECHT v. KRAFFT: Über einen neuen Fund von Tithon in Niederfellabrunn bei Stockerau. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1897, p. 193.)

FR. v. KUBINYI: (Sitzung d. ung. geol. Ges. 17. Juni 1863.)

A. DE LAPPARENT: Traité de Geologie. (Paris, 1906.)

L. DE LAUNAY: La Science Géologique. (Paris, 1905.)

LEPSIUS: Beiträge zur Kenntnis der Juraformation im unteren Elsass. (Leipzig, 1875.)

A. LIFFA: Agrogeologische Notizen aus der Gegend von Tinnye und Perbál. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. A. f. 1904. Budapest, 1906.)

M. V. LIPOLD: Die Braunkohlenflötze nächst Gran in Ungarn. (Jahrb. d. k. k. geol R.-A. pag. 140. 1853.)

L. v. LÓCZY: Über Congerienschichten bei Duna-Almás, Neszmély, Süttő. (Természetrajzi Füzetek. I. köt. 110. l. 1 Bd. pag. 129.)

M. LUGEON: Les nappes de recouvrement de la Tatra et l'origine des klippes des Carpathes. (Bull. Lab. de Géol. de l'Univ. de Lausanne, 1903, IV. — Bull. Soc. vaudoise Sc. nat. 1903, XXXIX.)

J. v. MATYASOVSZKY: Bericht über die geologische Aufnahme im Bükk- und Rézgebirge im Sommer 1882. (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1882. 1883. p. 28.)
— Der Királyhágó und das Thal des Sebes-Körös Flusses von Bucsa bis Rév. (Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1883. 1884. pag. 38.)

W. MÖRICKE: Versteinerungen des Lias und Unteroolith von Chile. (In N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. B.—B. IX. pag. 37.)

MOESCH: Der Aargauer Jura. (Beiträge z. geol. Karte d. Schweiz. Bern, 1867.)

F. DE MONTESSUS DE BALLORE: Les Tremblements de Terre. (Paris, 1906.)

NEUMAYR: Zur Kenntnis der Fauna des unteren Lias des Nordalpen. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. VII. Wien, 1879.)
— Jurastudien. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXI. Wien, 1871.)
— Die Cephalopodenfauna der Oolithe von Balin bei Krakau. (Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. V. Wien, 1873.)
— Die geographische Verbreitung der Juraformation. (Denkschrift d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 1885.)
— Über Dogger und Malm im penninischen Klippenzug. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. 1869. pag. 87.)

— Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum Opp. im Nagy-Hagymás-Gebirge in Siebenbürgen. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. p. 21.)

OPPENHEIM: Das Alttertiär der Colli Berici in Venetien, die Stellung der Schichten von Priabona und die oligocäne Transgression im alpinen Europa. (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 48. 1896.)

D'ORBIGNY: Terrains jurassiques. (Paleont. franç. Paris, 1842.)

K. v. PAPP: Das eocäne Becken von Forna im Vértes. (Földt. Közl. XXVII. p. 1—28.)

PARONA: Nuove osservatione sopre la Fauna nei Sette Communi. (Paleontographica Italica II. Pisa, 1895.)

— Contrib. alla conosc. d. Ammoniti del Lias di Lombardia. (Mem. d. l. soc. Pal. Suisse V. 23. 1896.)

A. v. PÁVAY: Über die fossilen Seeigel des Ofner Mergels. (Mitt. a. d. Jahrb. d. k. ung. geol. Anst. III. 2. 1873.)

A. PENCK: Morphologie der Erdoberfläche. (Stuttgart, 1894.)

K. PETERS: Geologische Studien in Ungarn I. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1857.)

— Geologische Studien in Ungarn II. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1859.)

J. PETHŐ: Die Kreidefauna des Peterwardeiner Gebirges. (In Paläontographica LII. pag. 57—160. 1906.)

G. DAL PIAZ: Il Lias nella provinzia di Belluno. (In Verh. der k. k. geol. R.-A. 1899. pag. 327.)

POMPECKI: Die Juraablagerungen zwischen Regensburg und Regenstauf. (Geognost. Jahreshefte XIV. München, 1901.)

G. PRINZ: Über Rückschlagsformen bei liassischen Ammoniten. (N. Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1904. I.)

— Die Fauna der älteren Jurabildungen i. nordöstl. Bakony. (In Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. XV.)

— Über die Kielbildung in der Familie Phylloceratidæ. (Földtani Közlöny XXXV. 1895. pag. 47.)

— A piszkei dumortieriák. (Földtani Közlöny XXXV. 1905. pag. 500.)

— Neue Beiträge zur Kenntnis der Gattung Frechiella. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 155.)

— Dumortierien von Piszke. (Földtani Közlöny XXXVI. 1906. pag. 161.)

QUENSTEDT: Der Jura. (Tübingen, 1858.)

— Die Ammoniten des schwäbischen Juras. (Stuttgart, 1885.)

C. RENZ: Über neue Vorkommen von Trias in Griechenland und von Lias in Albanien. (Centralbl. f. Min. Geol. Pal. 1904.)

A. ROTHPLETZ: Geognostisch-paläontologische Monographie d. Vilser Alpen mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopodensystematik. (In Paläontographica XXXIII. pag. 1—180. 1887.)

FR. SCHAFARZIK: Geologische Aufnahme des Pilisgebirges und der beiden Wachtberge bei Gran. (In Földtani Közlöny XIV. pag. 409. 1884; und in Jahresber. d. k. ung. geol. Anst. f. 1883. pag. 105. 1884.)

— Die Pyroxen-Andesite des Cserhát. (In Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geol. Anst. 1885. IX. pag. 185—372.)

— Über das Erdbeben im nördlichen Bakony vom 16. Febr. 1901. (Földtani Közlöny XXXI. 1901.)

SCHALCH: (Mitt. d. Grossh. Bad. geol. R.-A. III. 1898.)

SCHLOENBACH: M. v. Hantkens Sendung von Gault-Neocom-Jura- und Lias-Ammoniten aus dem Bakony. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1867. pag. 358.)

— Vorkommen des Ammonites ultramontanus Zitt. im Dogger von Csernye im Bakonyer Walde. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 133.)
— Geologische Untersuchungen in den Südtiroler und Venezianer Alpen. (Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Wien. 1867.)
— Beiträge zur Paläontologie des Jura. (Paläontographica XIII. 1866.)
SIEMIRADZKI: O mieczakach Glowonogich Brunatnego Jura. (Krakow, 1889.)
— Über die Gliederung und Verbreitung des Jura in Polen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. XXXVIII. 1889.)
G. STACHE: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Waitzen. (Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. 1866.)
H. v. STAFF, H. TÄGER u. H. BÖCKH: Zur Stratigraphie und Tektonik der ungarischen Mittelgebirge. I. Gerecse Gebirge, II. Über das Alttertiär im Vértesgebirge. (Centralbl. f. Min. Geol. Pal. pag. 391—397, 417—422, 555. 1905.)
STOLLEY: Über eine neue Ammonitengattung aus dem oberen Alpinen und Mitteleuropäischen Lias. (Jahresber. d. Ver. f. Nat. z. Braunschweig. XIV. 1904.)
STRÜBIN: Eine Harpocerasart aus dem unteren Dogger. (Abh. d. Schweizer pal. Ges. XXXI. Zürich, 1903.)
D. STUR: Gosaupetrefakte von Rév, aus der Umgebung von Großwardein und von Ajka im Bakonyer Walde. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 198.)
Jos. v. SZABÓ: Die geologischen Verhältnisse Ofens. (Erster Jahresber. der Ofener Oberrealschule 1858.)
— Pest-Buda környékének földtani leírása. (Geologische Beschreibung der Umgegend von Pest-Ofen. Preisgekrönt v. d. ung. Akad. d. Wissensch. 1858.)
— Die Ajkaer Kohlenablagerungen im Bakonyer Gebirge. (Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 271.)
— Geologia. (1883.)
TH. v. SZONTAGH: Die geologischen Verhältnisse von Rév-Biharkalota. (In Jahresber. d. kgl. ung. geol. Anst. f. 1903. pag. 63. 1905.)
L. v. TAUSCH: Über die Fauna der nichtmarinen Ablagerungen der oberen Kreide des Csingertales bei Ajka im Bakony. (Abh. d. k. k. R.-A. 12. pag. 1—32.)
— Beziehungen der Fauna von Ajka zu der der Laramie-beds. (Verh. d. k. k. Reichsanstalt. 1889. No. 7.)
TARAMELLI: Monografia stratigrafica e paleontologica nelle provincie Venete. (Venedig, 1880.)
TOBLER: Der Jura im Süd-Ost der Oberrheinischen Tiefebene. (Verh. d. naturf. Ges. Basel. XI.)
P. TREITZ: Geologische Beschreibung des Gebietes zwischen der Donau und Tisza. (Földtani Közlöny XXXIII. pag. 368—389.)
UHLIG: Die Karpathen. (In Bau und Bild Österreichs.)
— Über die Klippen der Karpathen. (Compt. rend. IX. Congr. géol. internat. de Vienne 1903.)
— Zur Umdeutung der tatrischen Tektonik durch M. Lugeon. (Verhandl. d. k. k. R.-A. 1903, S. 129—133.)
VACEK: Über die Fauna der Oolithe von Cap S. Vigilio. (Abh. d. k. k. Geol. R.-A. XII. Vgl. Kritik von Neumayr im Jahrb. f. Min. Geol. Pal. 1887. II. 181.)
H. VETTERS u. H. BECK: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. (Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVI. pag. 1—106. 1904.)
H. VETTERS: Die Kleinen Karpathen als geol. Bindeglied zwischen Alpen u. Karpathen. (In Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1904.)

— Die Fauna der Juraklippen zwischen Donau und Thaya. I. Teil. Die Tithonklippen von Niederfellabrunn. (In Beitr. z. Pal. u. Geol. Österr.-Ung. u. d. Or. XVII. pag. 223—259. 1905.)

WÄHNER: Beiträge zur Kenntnis der tieferen Zone des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. (Beitr. z. Geol. u. Pal. Österr.-Ung. IX. u. XI.)

WINKLER: Die geologischen Verhältnisse des Gerecse u. Vértes Gebirges. (In Földtani Közlöny XIII. pag. 337. 1883 [1870 f])

ZIETEN: Versteinerungen Württembergs. (Stuttgart, 1830.)

ZITTEL: Geologische Beobachtungen aus den Central-Apenninen. (München, 1869.)

— Grenzschichten zwischen Jura und Kreide. (Aus einem Schreiben an H. v. Hauer d. d. 10. Apr. 1870; Verh. d. k. k. geol. R.-A. 1870. pag. 113.)

— Die obere Nummulitenformation in Ungarn. (Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. math.-naturw. Kl. XLVI. pag. 353– 396.)

INHALTSÜBERSICHT.

Seite

Vorwort ... 185 (3)

I. *Stratigraphie.*

1. Allgemeine Übersicht der Schichtenfolge des ungarischen Mittelgebirges ... 188 (6)
2. Spezielle Übersicht des Gerecsegebirges (mit drei Tabellen) ... 193 (11)
   Paläontologischer Anhang ... 208 (26)
3. Stratigraphische Ergebnisse ... 209 (27)

II. *Tektonik.*

1. Allgemeine Bemerkungen ... 211 (29)
2. Spezielle Tektonik des Gerecsegebirges (mit einer Kartenskizze und zwei Profilen) ... 212 (30)
3. Zusammenfassung des Gebirgsbaues des Gerecsegebirges ... 220 (38)
4. Zusammenhang der tektonischen Linien mit der Bildung der Quellen und Täler ... 222 (40)
5. Erdgeschichtliche Übersicht des ungarischen Mittelgebirges ... 223 (41)

Literatur ... 227 (45)

Lebenslauf.

Als Sohn des Landgerichtspräsidenten Dr. jur. v. Staff wurde ich, Hans Hartwig v. Staff, Preusse, evangelisch, zu Goerlitz am 10. Oktober 1883 geboren. Ich besuchte die Gymnasien zu St. Maria Magdalena in Breslau, in Posen und zuletzt in Hirschberg, wo ich Ostern 1902 das Reifezeugnis erhielt. Zunächst liess ich mich bei der juristischen Fakultät in Heidelberg einschreiben, dann besuchte ich für je ein Semester die Universitäten Breslau, Lausanne, Breslau. Ostern 1904 liess ich mich bei der philosophischen Fakultät einschreiben, um mich nun endgiltig den Naturwissenschaften zu widmen, speziell der Geologie, nachdem ich bereits in den vier ersten, juristischen Semestern philosophische Vorlesungen und Uebungen besucht hatte.

Während meines achtsemestrigen Studiums hörte ich Vorlesungen der Herren:

Baumgartner, Bekker, Beyerle, v. dem Borne, Dahn, Ebbinghaus, Favey, Fischer, Frech, Gaupp, Gürich, Hintze, Jellinek, Jörs, Kükenthal, Kuhlenbeck, Leonhard, Milch, Muther, Pareto, Partsch, Racca, Roguin, Sachs,

sowie Uebungen, Praktika und Seminare der Herren:

Fischer, Frech, Gürich, Hintze, Kükenthal, Loeschmann, Leonhard, Milch, Muther.

Allen meinen hochverehrten akademischen Lehrern spreche ich meinen aufrichtigen Dank aus.

Gaylord Bros.
Makers
Syracuse, N. Y.
PAT. JAN. 21, 1908

QE451.H8 S73 1906
Beitrage zur Stratigraphie und
Kummel Library
3 2044 032 829

QE 451 .H8 S73 1906

Staff, H. von

Stratigraphie und tektonik des Gerecse-gebirges

DATE DUE | BORROWER'S NAME

QE 451 . H8 S73 1906